Anatomische Characteristik

der

COMBRETACEEN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

K. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Heinrich Heiden
Apotheker aus München.

1893.

Band LV. Nr. 12/13. u. Bd. LVI. Nr. 1/8. XIV. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der **Botaniska Sällskapet i Stockholm,** der **Gesellschaft für Botanik zu Hamburg,** der **botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau,** der **Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala,** der **k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien,** des **Botanischen Vereins in Lund** und der **Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.**

Nr. 38|47. | **Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.** durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1893.

Separat-Abdruck.

Anatomische Charakteristik der Combretaceen.

Von

Heinrich Heiden,

Apotheker aus München.

Mit einer Tafel.

Einleitung.

Ueber die anatomischen Verhältnisse der *Combretaceen* liegen in der Litteratur von Seiten der verschiedensten Autoren (O. Bachmann, Blenk, Chodat, Höhnel, Möller, Petersen, Radlkofer, Schenck, Solereder) eine Reihe interessanter Beobachtungen vor. Da sich dieselben zumeist nur auf ein wenig umfangreiches Material oder doch nur auf das eine oder andere anatomische Merkmal beziehen, so erschien es wünschenswerth, die bisherigen Ergebnisse zusammenzufassen und zu erweitern durch eine auf die Anatomie der vegetativen Organe (von Axe und Blatt) zu erstreckende Untersuchung eines möglichst reichhaltigen Materials. Von Herrn Professor Radlkofer wurde mir daher der ehrende Auftrag zu Theil, mich dieser Aufgabe zu unterziehen.

Dabei nahm ich die Familie nicht in ganz demselben Umfange wie Bentham-Hooker, sondern mit Ausschluss der *Gyrocarpeen*. Was die drei Gattungen der letzteren, nämlich *Illigera*, *Sparattanthelium* und *Gyrocarpus* betrifft, so schliessen sich dieselben, wie zuerst Solereder (im Botan. Centralblatt 1885. III. pag. 161) gezeigt hat, nicht allein durch exomorphe Verhältnisse, wie die eigenthümliche Antherendehiscenz, sondern auch durch bestimmte anatomische (Vorkommen von Sekretzellen) viel näher an die *Lauraceen* und *Monimiaceen* an.

Dieser Ansicht ist auch Pax (in natürliche Pflanzenfamilien III. 2. pag. 126 sqq) beigetreten, welcher die drei Gattungen mit der Gattung *Hernandia* zusammen in eine Familie der *Hernandiaceen* vereinigt.

Für die Charakterisierung der gesammten Familie sind die folgenden anatomischen Merkmale hervorzuheben:

Die Bicollateralität der Gefässbündel (ausgenommen die beiden Gattungen *Lumnitzera* und *Macropteranthes*); der übereinstimmende Bau des Holzes; die einfachen Gefässdurchbrechungen, die auch in Berührung mit Markstrahlparenchym hofgetüpfelten Gefässwandungen; der Mangel an verschleimten Epidermiszellen; das einfach getüpfelte Holzprosenchym; das Fehlen besonderer Nebenzellen an den Spaltöffnungen; das vorwiegende Vorkommen von zuweilen beträchtliche Dimensionen erreichenden Krystalldrusen im Blatte und Axengewebe, welche in ersterem Falle nicht selten durchsichtige Punkte veranlassen, im Baste aber in tangential angeordneten Krystallkammerfasern sich finden, das relativ seltene und dann nur in den verholzten Geweben der Axe sich findende Auftreten von Einzelkrystallen und endlich die bei allen *Combretaceen* vorhandenen charakteristischen, einfachen, unverästelten und einzelligen, aber zweikammerigen *Combretaceen*-Haare, wie ich sie schlechthin nennen will, deren Struktur und Entwicklungsgeschichte im allgemeinen Theile beschrieben wird.

Eine Reihe von anderen Merkmalen unterstützt die zuerst angeführten, für die Familiencharakteristik wichtigsten oder liefert werthvolle Kennzeichen für die Gattungs- und Artcharakteristik. Zu den ersteren gehört der meist bifaciale Blattbau und das häufige Vorkommen von Fettkörpern im Assimilationsgewebe; zu den letzteren die verschiedenen ausser den obengenannten *Combretaceen*-Haaren vorkommenden Trichome, wie lang und kurz gestielte Drüsenhaare — letztere oft von schülferchenartiger Gestalt — und in einem Falle (*Conocarpus*) auch echte zweiarmige, einzellige Haare; weiter Papillen- und Hypodermbildung am Blatte; Vorkommen von frei im Blatte verlaufenden Sklerenchymfasern; Auftreten von Schleimgängen in den Blattnerven, von eben solchen in der Markkrone und auch von lysigenen Sekreträumen im Holze; Weichbastinseln im Holze bei drei Gattungen (*Calycopteris*, *Guiera* und *Thiloa*); sogen. Krystallsklerenchym bei *Macropteranthes*. Die

Korkentstehung ist bald eine innere, bald eine oberflächliche, und ist dieselbe nicht immer für den Verwandschaftskreis einer Gattung konstant.

Im Anschlusse an die allgemeinen Resultate bemerke ich noch, dass ich Gelegenheit hatte, am lebenden Materiale von *Quisqualis sinensis* des Münchener botanischen Gartens die Entwicklungsgeschichte der für diese Art charakteristischen Dornen zu verfolgen. Es hat sich ergeben, dass diese Dornen, welche eine höchst geeignete Klimmeinrichtung für die Pflanze bilden, aus dem unteren Theile des Blattstieles entstehen. Die näheren Angaben hierüber habe ich am Schlusse der Gattungsbeschreibung von *Quisqualis* im speciellen Theile angereiht.

Das Untersuchungsmaterial entstammt dem Herb. reg. monac., das mir durch die Güte des Vorstandes des botanischen Museums, Herrn Professor Radlkofer, zugänglich gemacht wurde. In dem genannten Herbar waren von den bei Bentham et Hooker angeführten zwölf Gattungen*) alle bis auf zwei, nämlich *Macropteranthes* und *Ramatuella* vorhanden. Im Verlaufe meiner Untersuchungen wurde mir sowohl die Gattung *Macropteranthes* zugänglich, welche ich durch die liebenswürdige Vermittlung des Herrn Professor Radlkofer von dem Autor der Gattung selbst, Ferd. v. Müller, erhielt, wie auch die Gattung *Ramatuella*, die mir aus dem Herbarium Barbey-Boissier in Genf zukam.

Es sei hier gleich beigefügt, dass ich die Gattung *Thiloa* Eichl., welche von Bentham et Hooker in Gen. plant. zu *Combretum* gezogen wird, aus den im speciellen Theile näher zu erörternden Gründen beibehalten habe.

An dieser Stelle sage ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. L. Radlkofer für die ehrende Uebertragung der Arbeit und die entsprechende Unterweisung, sowie Herrn Privatdocenten Dr. H. Solereder, Custos am botanischen Museum zu München, für die stets in der entgegenkommendsten und ausgiebigsten Weise gegebenen zahlreichen Aufklärungen und Winke meinen innigsten, ergebensten Dank.

A. Allgemeiner Theil.

I. Blattstruktur.

Die Blattstruktur bietet eine Reihe werthvoller Merkmale sowohl für die Charakteristik der Familie, wie der Gattungen und Arten.

Bevor ich zur Besprechung der einzelnen Gewebe des Blattes übergehe, mag in Kürze hervorgehoben werden, dass für alle *Combretaceen* der Besitz von eigenthümlichen, scheinbar zweizelligen, thatsächlich aber einzelligen, einfachen Haaren, deren Struktur

*) Ich lasse hier eine Uebersicht der Gattungen unter Beifügung der Artenzahl folgen: 1. *Terminalia* 80—90 Sp. 2. *Calycopteris* 1 v. 2 Sp. 3. *Conocarpus* 1 Sp. 4. *Ramatuella* 2 Sp. 5. *Anogeissus* 4—5 Sp. 6. *Guiera* 1 Sp. 7. *Lumnitzera* 5 Sp. 8. *Macropteranthes* 3 Sp. 9. *Laguncularia* 1 Sp. 10. *Combretum* 120 Sp. 11. *Cacoucia* 2 v. 3 Sp. 12. *Quisqualis* 3—4 Sp.

später näher beschrieben wird, charakteristisch ist. Bei vielen *Combretaceen* kommen daneben auch kürzer und länger gestielte Drüsenhaare mit kugeligen, ellipsoidischen oder schildförmigen Köpfchen vor, sehr vereinzelt treten auch zweiarmige Haare (bei *Conocarpus)* auf. Die Spaltöffnungen, die meist auf die untere Blattseite beschränkt sind, entbehren in der Regel besonders gestalteter Nebenzellen. Der Blattbau ist meist bifacial; die Nerven sind eingebettet oder durchgehend; Sclerenchym kommt in mannigfacher Ausbildung in den grösseren oder kleineren Nerven vor, oder fehlt. Sehr verbreitet sind im Blatte der *Combretaceen* charakteristische Fettkörper im Assimilationsgewebe, sowie Krystalldrusen, welche letztere im Pallisadengewebe oft sehr weitlumige Idioblasten erfüllen und dann meist durchsichtige Punkte veranlassen. Andere Merkmale, wie die nur selten auftretende Papillenbildung der unteren Epidermis, das nur auf eine Art beschränkte Hypoderm, das Auftreten von kurzen Schleimgängen in den Nerven, das Vorkommen von frei im Blattgewebe verlaufenden Sclerenchymfasern, sind nur für die Artcharakteristik von Bedeutung.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht über die Blattstruktur, welche für die Erkennung eines Blattes, als zu einer *Combretacee* gehörig, von Werth sein wird, komme ich nun auf die verschiedenen Gewebe und auf die einzelnen Vorkommnisse in Folgendem zu sprechen.

Bei den verschiedenen Arten ist die Blattepidermis in mannigfacher Weise ausgebildet.

Die Zellen der oberen sowie die der unteren Epidermis sind je für sich in der Regel von ziemlich gleicher Grösse. Die Höhe der Epidermiszellen ist im Vergleich zur Flächenausdehnung eine geringe.

Was die Gestaltung der Epidermiszellen in der Flächenansicht anlangt, so ist dieselbe, wie das ja die Regel ist, nur für die Artcharakteristik von Belang. Sie ist zum Theile auf beiden Blattseiten gleich, häufig jedoch verschieden. Am meisten verbreitet sind die Epidermiszellen mit geradlinigen Seitenrändern; es kommen aber auch solche mit mehr oder weniger gebuchteten Seitenrändern vor. Auch Uebergänge zwischen den beiden genannten Haupttypen fehlen nicht, ebenso Modificationen derselben. Was die letzteren anlangt, so soll unter Anderem bemerkt sein, dass bei *Terminalia actinophylla*, *glabrescens* und *brasiliensis* die Seitenränder der oberen, wie die der unteren Epidermiszellen sich bei hoher Einstellung unter dem Mikroskope klein gelappt, bei tiefer Einstellung geradlinig zeigen.

Während die Aussenwandungen der oberen Epidermiszellen immer geradlinig oder fast geradlinig sind, zeigen die Zellen der unteren Epidermis eine mehr oder weniger stark nach Aussen vorgewölbte oder auch fast geradlinige Aussenwand.

Deutliche Papillenbildung oder Neigung zur Ausbildung derselben ist an bestimmten Stellen bei verschiedenen *Combretum*-Arten vorhanden. Bei *Combretum lanceolatum* sind die unteren

Epidermiszellen subpapillös bis papillös, bei *Combretum Aubletii* besitzen sie zitzenförmige Papillen.

Die Wände der Epidermiszellen sind meist nicht erheblich verdickt; durch eine starke Verdickung der Aussenwände sind *Conocarpus*, *Lumnitzera*, *Ramatuella* und zwei Arten von *Combretum* (nämlich *C. collinum* und *squamosum*) ausgezeichnet.

Sogen. Randtüpfel finden sich bei *Combretum acuminatum* und *capituliflorum* und *Ramatuella* (bei letzterer etwas undeutlich) nur oberseits, bei *Combretum Jacquinii* und *laurifolium* nur unterseits.

Die Cuticula besitzt bei *Combretum aufractuosum*, *assimile*, *collinum* und *trichanthum* var. (Schimper No. 582) oberseits, bei *Cacoucia coccinea* unterseits und bei *Combretum aculeatum* beiderseits deutliche, feine, zum Theile wellige Streifungen, die mehr oder weniger parallel über die Epidermis verlaufen.

Sehr bemerkenswerth ist noch, dass die in so vielen Familien verbreitete Verschleimung der Innenwandung von Epidermiszellen bei keiner einzigen *Combretacee* beobachtet wurde.

Hypoderm fand sich nur bei *Combretum ternatum* und auch hier nur einschichtig und stellenweise unter der oberen Epidermis.

Die Spaltöffnungsapparate sind bei fast allen Gattungen der *Combretaceen* ziemlich gleichartig ausgebildet.

Die Schliesszellen sind stets von einer grösseren Anzahl von Epidermiszellen umstellt. Letztere treten zuweilen durch ihre Gestaltung oder Wandbeschaffenheit vor den übrigen Epidermiszellen nebenzellenartig hervor (bei *Buchenavia ochroprumna*, *Lumnitzera* und *Laguncularia*). Eine besondere Beschaffenheit der Nachbarzellen der Spaltöffnungen aber, wie sie bekanntlich in anderen Familien, z. B. bei den *Rubiaceen*, *Acanthaceen* etc. vorkommt und für dieselben charakteristisch ist, ist bei den *Combretaceen* nicht vorhanden.

Die Spaltöffnungen sind meist auf die Blattunterseite beschränkt, bei *Terminalia crenulata*, *Conocarpus*, *Guiera*, *Lumnitzera*, *Macropteranthes* sp. und *montana*, *Laguncularia*, *Combretum altum*, *nanum* und *trichanthum* var. (Schimper No. 582) kommen sie auf beiden Blattseiten vor.

Die Schliesszellen liegen in der Regel im Niveau der Epidermiszellen. Eine starke Einsenkung derselben habe ich nirgends beobachtet. Die Grösse der Schliesszellen ist eine verschiedene. Der Längsdurchmesser beträgt nämlich bei den kleinsten 0,013, bei den mittelgrossen 0,027 und bei den grössten 0,04 mm. Der Umriss der beiden Schliesszellen zusammengenommen ist kreisrund bis elliptisch.

Epidermoidalgebilde finden sich bei den *Combretaceen* in den verschiedensten Formen.

Die beiden Haupttypen sind einfache, einzellige Haare, neben welchen bei einer Gattung (*Conocarpus*) auch einzellige, zweiarmige vorhanden sind, und Drüsenhaare.

Die einfachen, einzelligen Haare haben eine besondere, gleich des Näheren zu besprechende Struktur. Ihre Verbreitung ist bei

den sämmtlichen *Combretaceen*-Gattungen eine so allgemeine, dass ich sie kurz als *Combretaceen*-Haare bezeichnen will (s. Taf. Fig. 1). Sind sie am Blatte nicht zu beobachten, so werden sie dann doch in der Regel am jungen Zweige oder an den Blütentheilen wahrgenommen. *Thiloa* ist die einzige Gattung, bei welcher sie sich nur äusserst selten und dann nur ganz klein und kurz finden.

Die Länge dieser einzelligen Haare ist sehr verschieden; ebenso wechselt die Dicke der Wandung und die damit in Verbindung stehende Weite des Lumens. Was das Charakteristische dieser Haare aber ist, ist der Umstand, dass die meist etwas zwiebelig angeschwollene Haarbasis gegen den fadenförmigen Haupttheil des Haares durch eine mehr oder weniger convex oder kegelförmig gegen diesen vorgewölbte Zellstoffschichte abgegrenzt ist. So hat es oft den Anschein, als ob die in Rede stehenden *Combretaceen*-Haare nicht einzellig, sondern vielmehr zweizellig wären. Die Basis scheint aus einer am Ende stumpfen und abgerundeten oder langzugespitzten Zelle zu bestehen, welche, so zu sagen, mit ihrem oberen Theile in eine fadenförmige Endzelle hineingeschoben erscheint, die aber nicht aus zwei Zellen sondern nur aus zwei Kammern einer Zelle besteht.

Dass die genannten scheinbar zweizelligen Haare nicht als zweizellig aufgefasst werden dürfen, zeigte mir aufs deutlichste ihre Entwickelungsgeschichte, welche ich am lebenden Materiale einer im Münchener botanischen Garten befindlichen und als *Quisqualis sinensis* bezeichneten Pflanze verfolgen konnte.

Das erste hier in Betracht kommende Entwickelungstadium (s. Taf. Fig. 1a) besteht aus einem schon ziemlich dickwandigen, lang zugespitzten einzelligen Haare, dessen Lumen im unteren Theile erweitert, im oberen schon fast fadenförmig ist. Das gesammte Lumen des einzelligen Haares ist von Protoplasma erfüllt, das einen ziemlich grossen Zellkern in der Haarbasis enthält. An in der Entwickelung etwas weiter vorgeschrittenen Haarzellen (s. Taf. Fig. 1b und c) nimmt man wahr, dass die Haarwand noch etwas dicker geworden ist, und dass das ursprünglich die Zellbasis und den Haarkanal erfüllende Protoplasma sich in die Zellbasis vollkommen zurückgezogen und somit den Kanal verlassen hat; das Protoplasma erfüllt nun die Zellbasis allein und scheidet an der dem Haarkanal zugewendeten Seite ein Häutchen ab, das speciell bei der zu der entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung dienenden Pflanze (*Quisqualis sinensis*) beträchtlich in die Dicke wächst. Bei anderen Arten bleibt, wie gleich beigefügt sein mag, dieses von dem Protoplasma gegen die Haarspitze abgeschiedene Häutchen verhältnissmässig dünn.

Eine Kerntheilung findet hier in der Haarzelle also nicht statt; wir haben es somit, wie schon gesagt, bei den *Combretaceen*-Haaren mit echt einzelligen Trichomen zu thun.

Zu bemerken ist noch, dass in so beschaffenen *Combretaceen*-Haaren, in welchen die eine scheinbare Zweitheilung bedingende, den Basaltheil gegen den eigentlichen Haarkanal abgrenzende Lamelle dünnwandig ist, zuweilen der obere Theil des Haares ab-

fällt oder beim Schneiden abgerissen wird, der Basaltheil sieht dann wie ein einzelliges, schlauchförmiges Drüsenhaar aus und darf mit einem solchen nicht verwechselt werden; solche Scheindrüsen finden sich z. B. bei *Terminalia dichotoma* und *fagifolia*.

Bezüglich der schon für *Conocarpus* hervorgehobenen einzelligen zweiarmigen Haare (s. Taf. Fig. 2) sei noch bemerkt, dass der Stieltheil derselben kurz und der der Blattfläche parallele Endtheil gleicharmig ist. Weiter sei noch hinzugefügt, dass an den Blättern von *Terminalia latifolia* und *argentea* sowie bei den beiden untersuchten *Ramatuella*-Species deutliche Uebergänge von den gewöhnlichen eben beschriebenen *Combretaceen*-Haaren zu den zweiarmigen Haaren von *Conocarpus* insoferne vorhanden sind, als die *Combretaceen*-Haare der genannten Arten sogen. einarmige sind, d. h. mit einem kleinen Stielchen der Epidermis eingesenkt sind, der Blattfläche mehr oder weniger anliegen und nach der einen Seite hin einen entwickelten Arm, nach der anderen Seite an Stelle eines solchen nur eine kurze Aussackung zeigen (s. Taf. Fig. 3). Bemerkenswerth ist noch, dass diese sogen. einarmigen Haare der angeführten *Terminalien* rücksichtlich des Häutchens im Basaltheile mit den echten *Combretaceen*-Haaren übereinstimmen.

Die Drüsenhaare der *Combretaceen* haben eine mannigfache Gestalt und sind stets reicherzellig. Man kann dieselben zunächst eintheilen in kurz gestielte oder fast sitzende Drüsenhaare und in solche, die mit einem relativ langen, seltener auch kurzen Stiele versehen sind.

Die kurzgestielten oder fast sitzenden Drüsenhaare besitzen entweder ein kugeliges oder ein scheibenförmiges flaches Köpfchen, das, was das Wesentlichste und das diese Drüsenhaare Charakterisirende ist, aus einer einzigen Schichte radiär angeordneter Strahlenzellen besteht. In einem ersten Falle wird das Secret in diesen Drüsenköpfchen zwischen der Cuticula und einer becherförmig gestalteten Zellschichte abgesondert, wie in den sogen. blasigen Hautdrüsen, auf diese Weise erscheint nun das Drüsenköpfchen kugelig und die Struktur der Zellplatte bei Besichtigung des Köpfchens von oben her in Folge des unter der Cuticula angesammelten Sekretes schwer sichtbar. In einem zweiten Falle ist hingegen die Ansammlung des Sekretes im fertigen Drüsenhaare unter der Cuticula gering oder fehlt ganz, in diesem Falle ist das Drüsenköpfchen schülferchenartig und die Struktur der Zellplatte ist in der Flächenansicht leicht wahrzunehmen. Die in Rede stehenden sitzenden oder kurzgestielten Drüsen mit kugeligem oder schülferchenartigem Köpfchen finden sich bei folgenden Gattungen: *Calycopteris*, *Guiera*, *Combretum*, *Thiloa*. Von denselben besitzen *Calycopteris* und *Guiera* kugelige Drüsenköpfchen (s. Taf. Fig. 4 u. 5) mit reichlicher Sekretansammlung unter der Cuticula, die übrigen (*Combretum* zum Theil und *Thiloa*) schülferchenartige Drüsenköpfchen (s. Taf. Fig. 6—10).

Die kugeligen Drüsenköpfchen sind, wie noch bemerkt sein mag, meist in Grübchen der Blattfläche eingesenkt; die schülferchenartigen rufen eine oft sehr deutliche, schülferchenartige Bekleidung

der Blattfläche hervor und sind daher für die Gattungen *Combretum* und *Thiloa* bereits von O. Bachmann in seiner Arbeit (über Schildhaare in Flora 1886, Sep.-Abdr. p. 38—39) berücksichtigt worden.

Die Anordnung der Strahlenzellen in den schülferchenartigen Drüsenhaaren hat schon O. Bachmann zur Artcharakteristik für *Combretum*- und *Thiloa*-Arten benützt. Ich theile hierüber folgendes die Bachmann'schen Angaben Bestätigendes und Ergänzendes mit und verweise gleichzeitig auf die bezüglichen Angaben im speciellen Theile.

Nach der Anordnung und Gestalt der Strahlenzellen lassen sich die Schülferchen von *Combretum* und *Thiloa* in zwei Typen mit einigen Modificationen zerlegen.

Bei dem ersten Typus besitzen die Drüsenhaare in der Flächenansicht nur radiär angeordnete, ziemlich lange Strahlenzellen, welche vom Rande des Schildes bis zum Centrum gehen, wo sie sich meist in einem Punkte treffen (s. Taf. Fig. 11) (z. B. *Combretum erythrophyllum*, *Kraussii* etc.).

Eine Modification dieses Typus besteht darin, dass die Radiärwände der Strahlenzellen häufig verzweigt oder gegabelt sind, mit anderen Worten, dass ausser den gewöhnlichen vom Centrum bis zum Rande sich erstreckenden Strahlenzellen auch noch solche vorkommen, welche, von dem Rande des Schülferchens ausgehend, das Centrum desselben nicht erreichen (z. B. *Combretum capituliflorum*, *laurifolium* etc.).

Der zweite Typus entsteht aus dem ersten dadurch, dass in den Strahlenzellen Tangentialwände auftreten (s. Taf. Fig. 12) (z. B. *Combretum ovalifolium*, *trichantum* Fres. var [Schimper No. 1435]).

Die Tangentialwände sind bald in grosser, bald in geringer Anzahl vorhanden; am beträchtlichsten ist die Zahl derselben bei *Combretum squamosum*, indem hier jede Strahlenzelle von einer Reihe kleiner, kaum radiär gestreckter Zellen gebildet wird.

Eine Modification des zweiten Typus besteht darin, dass bei der Modification des ersten Typus auch Tangentialwände in den Strahlenzellen auftreten (s. Taf. Fig. 13) (z. B. *Combretum collinum*, *extensum*, *Thiloa glaucocarpa* etc.)

Die zweite Kategorie der Drüsenhaare wird von meist langgestielten gebildet, welche ein kugeliges oder ellipsoidisches, arm- oder reicherzelliges, vom Stiele mehr oder weniger deutlich abgesetztes Köpfchen aus unregelmässig angeordneten Zellen — also ein nicht aus einer einzigen Zellschichte bestehendes Köpfchen, wie bei der ersten Kategorie — besitzen. Hierher sind zu rechnen die Drüsenhaare der Gattungen *Combretum* zum Theil, *Cacoucia* und *Quisqualis*. Verschiedenheiten finden sich hier, wie schon angedeutet, rücksichtlich der Länge des Stieles und der Art des Köpfchens. Es besitzen ein kugeliges Köpfchen (s. Taf. Fig. 14 u. 15): *Combretum bracteosum*, *Quisqualis indica* und *sinensis*, ein ellipsoidisches Köpfchen (s. Taf. Fig. 16 u. 17): *Combretum*

coccineum, *decandrum*, *Cacoucia coccinea* und *Quisqualis longiflora*, ein kugeliges oder ellipsoidisches Köpfchen (s. Taf. Fig. 18—21): *Combretum aculeatum* und *pilosum*. Die durch den besonders langen, vielzelligen, aber doch einzellreihigen Stiel ausgezeichneten Drüsenhaare von *Cacoucia* liegen in Folge Biegung des Stieles nahe seiner Basis der Epidermis an.

Einen Uebergang zwischen den beiden besprochenen Haupttypen bilden die Drüsenhaare von *Laguncularia* (s. Taf. Fig. 22 u. 23), insoferne, als ihr Stiel kurz ist, wie beim ersten Typus, das Köpfchen aber die Beschaffenheit mit dem zweiten Typus theilt. Diese Drüsenhaare von *Laguncularia* bestehen aus einem sehr kurzen, wenigzellreihigen Stiele und einem von demselben wenig abgesetzten, kappenfö mig gestalteten Köpfchen, das aus unregelmässig angeordneten polyedrischen Zellen gebildet ist. Sie finden sich einzeln am Boden von höchst charakteristischen, kolbenförmig gestalteten Grübchen der beiden Blattseiten, welche mit einem schmalen, spaltenförmigen Kanale nach aussen münden.

Im Anschlusse an die Besprechung der Drüsenhaare mag noch kurz der grösseren Blattstieldrüsen gedacht werden, welche am Blattstiele oder an der Blattbasis bei vielen *Combretaceen* vorkommen. Solche Drüsen geben Benth.-Hook. in gen. plant. I., p. 683 sqq. für Arten von *Terminalia*, *Conocarpus*, *Anogeissus* und *Laguncularia* an. Die anatomische Struktur dieser Drüsen ist von Höhnel in Bot. Ztg. 1882. p. 181 für *Laguncularia racemosa* des Näheren beschrieben worden.

Der Blattbau ist, wie nicht anders zu erwarten, bei den einzelnen Arten sehr verschieden. Am häufigsten ist er bifacial, oft aber auch centrisch, oder er besitzt eine Neigung zur centrischen Ausbildung.

Das Pallisadengewebe ist stets deutlich entwickelt; es ist meist einschichtig, seltener zweischichtig (bei *Lumnitzera*, *Terminalia Arjuna*, *bialata*, *crenulata*, *latifolia*, *Combretum coccineum* und *Kraussii*) oder ein- bis zweischichtig (bei *Macropteranthes* und *Cacoucia*). Bei der Gattung *Guiera* und bei *Combretum collinum* besteht das ganze Blattgewebe zwischen der oberen und unteren Epidermis nur aus Pallisadenzellen. Die Zellen des Pallisadengewebes sind bald kurz, bald langgestreckt und im Allgemeinen von ziemlich gleicher Breite; ab und zu kommen jedoch auch bei Weitem breitere Pallisadenzellen vor, die dann augenscheinlich wasserspeichernd auf dem Blattquerschnitte eine ziehharmonikaartige Fältelung ihrer Seitenwandungen zeigen (z. B. bei *Cacoucia*).

Das Schwammgewebe ist bei vielen Arten dicht, bei anderen locker mit ziemlich grossen Intercellularräumen (z. B. bei *Cacoucia*). Die einzelnen Zellen sind gewöhnlich weitlumig und isodiametrisch, in der Regel dünnwandig, bisweilen aber auch collenchymatisch (*Lumnitzera* und *Buchenavia ochroprumna*). Eine vielleicht noch erwähnenswerthe Struktur zeigt das Schwammgewebe von *Terminalia lucida*, welches aus kurzarmigem, sogen. conjugirtem Parenchym besteht.

Rücksichtlich der grossen Nerven ist zu erwähnen, dass die Leitbündel derselben häufig, gleich den Gefässbündeln der Axe, wovon später die Rede sein wird, bicollateral gebaut sind, und weiter, dass das Leitbündelsystem meistentheils von einem Sclerenchymring umgeben oder von einem Sclerenchymbogen begleitet wird. Sclerenchymring oder Sclerenchymbogen sind vorhanden bei Arten der Gattungen *Terminalia*, *Conocarpus*, *Ramatuella*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Macropteranthes*, *Combretum*, *Thiloa*, *Cacoucia* und *Quisqualis*. Nur einzelne Sclerenchymfasern sind in Begleitung der grossen Nerven entwickelt bei Arten der Gattungen: *Terminalia*, *Calycopteris*, *Macropteranthes* und *Combretum*. Sclerenchym fehlt in den grossen Nerven bei Arten der Gattungen: *Terminalia*, *Lumnitzera* und *Combretum*.

Was die kleinen Nerven betrifft, so kommen bei den *Combretaceen* sogen. durchgehende, wie eingebettete vor. Dieselben sind zuweilen für die betreffende Gattung charakteristisch, mitunter aber nur für bestimmte Arten derselben Gattung. Sogen. durchgehende kleine Nerven finden sich bei Arten der Gattungen: *Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Combretum*, *Thiloa* und *Quisqualis;* sogen. eingebettete bei Arten der Gattungen: *Terminalia*, *Conocarpus*, *Ramatuella*, *Anogeissus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Combretum* und *Thiloa*.

Die kleinen Nerven sind bald von reichlicherem, bald von spärlicherem Sclerenchym begleitet. Solches Sclerenchym in Begleitung der kleinen Nerven ist bei Arten der Gattungen *Terminalia*, *Ramatuella*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Macropteranthes*, *Combretum*, *Thiloa*, *Cacoucia* und *Quisqualis* vorhanden; bei Arten der Gattungen *Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Lumnitzera*, *Macropteranthes*, *Laguncularia* und *Combretum* fehlt dasselbe. Die sogen. durchgehenden Nerven gehen bald mit dünnwandigem, bald mit dickwandigem, sclerenchymatischem Verstärkungsgewebe nach oben und unten oder nur nach einer Seite durch. So finden sich mit sclerenchymatischem Gewebe durchgehende, kleinere Nerven bei: *Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Combretum*, *Thiloa* und *Quisqualis;* solche mit dünnwandigem Verstärkungsgewebe durchgehende bei: *Terminalia*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Laguncularia* und *Combretum*.

Im Anschluss an die Besprechung der Nerven mag erwähnt sein, dass von den Nerven bei bestimmten Arten bestimmter Gattungen Sclerenchymfasern — entweder einzeln oder in Bündel vereinigt — abzweigen und frei im Mesophylle verlaufen. Diese Sclerenchymfasern sind in der Regel ganz unregelmässig durch einander verflochten und verbreiten sich zum Theile auch zwischen der Epidermis und dem unter derselben gelegenen Blattgewebe. Solche Sclerenchymfasern finden sich bei den nachgenannten Arten: *Bucida Buceras*, *Buchenavia ochroprumna*, *Ramatuella argentea* und *virens*, *Anogeissus acuminata* und *leiocarpa*, *Combretum acuminatum*, *Aubletii*, *decandrum*, *Jacquinii*, *laurifolium*, *Monetaria*, *nitidum*, *obtusifolium* und *phaeocarpum*, *Thiloa glaucocarpa*, *gracilis* und *stigmaria*.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass bei *Ramatuella* nur vereinzelte Sclerenchymfasern von den Nerven abzweigen und stellenweise in das Mesophyll eindringen.

Ebenso ist noch hervorzuheben das Vorkommen von gangartigen mit schleimigem Inhalte erfüllten Sekretlücken, welche bei *Terminalia Arjuna*, *crenulata* und *glabra* in den kleinen, bei *Terminalia tomentosa* über den grossen Nerven und zwar stets über dem Holztheile derselben gelagert sind. Sie treten aber auch zuweilen aus den Nerven heraus und dringen in das Mesophyll ein. Diese kurzen Sekretgänge, wie man sie nennen mag, sind sehr weit, indem ihr Durchmesser bis zu 0,175 mm beträgt, und mit einem deutlichen Epithel ausgekleidet.

Zum Schlusse der Besprechung der Blattstruktur komme ich nun noch auf besondere Einschlüsse der Zellen zu sprechen, nämlich auf die sogen. Fettkörper und die Krystallvorkommnisse.

Was die Fettkörper betrifft, welche übrigens schon von Radlkofer für die *Combretaceen* (über die Gliederung der Familie der *Sapindaceen* in Sitzungsber. der Münchener Akademie. 1890. p. 124—125) angegeben worden sind, so hatte ich Gelegenheit, die weite Verbreitung derselben innerhalb der Familie zu constatiren. Was ihre physikalische und chemische Natur anlangt, so gibt bereits Radlkofer an, dass sie in Form von rundlich eckigen, zuweilen doppelt brechenden Massen vorkommen, in kaltem Alkohol sich nicht verändern, in Aether aber sich lösen und in Ueberosmiumsäure braun bis schwarz gefärbt und vacuolig werden.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte der *Combretaceen* fast ausschliesslich in Gestalt von Krystalldrusen; Uebergänge zu Einzelkrystallen besitzt *Combretum pilosum*; Einzelkrystalle wurden bei *Terminalia citrina* (neben den Drusen) beobachtet. Rhaphiden, Krystallnädelchen oder Krystallsand aus oxalsaurem Kalke fehlen. Nach all dem stellt sich die grosse Verbreitung der Krystalldrusen als etwas Charakteristisches für die ganze Familie dar, wie auch noch des Weiteren die Besprechung der Axenstruktur zeigen wird.

Die Krystalldrusen finden sich im Blatte sowohl im Diachym, wie in Begleitung der Leitbündel in den Nerven; hier zuweilen reichlich und Uebergänge zu Einzelkrystallen zeigend. Besonders verbreitet ist das Vorkommen von Krystalldrusen im Pallisadengewebe. In demselben befinden sich die Drusen in der Regel in erweiterten als Idioblasten hervortretenden Zellen, welche in vielen Fällen nicht allein dem Pallisadengewebe angehören, sondern oft tief in das Schwammgewebe eindringen und in manchen Fällen (z. B. bei *Quisqualis indica*, *Combretum bracteosum*) sogar fast das ganze Diachym durchsetzen. Diese grosse Krystalldrusen führenden Idioblasten sind im Blatte von Arten der nachgenannten Gattungen vorhanden: *Terminalia*, *Conocarpus*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Macropteranthes*, *Laguncularia*, *Combretum*, *Thiloa* und *Quisqualis*. Dass solche grosse mit Drusen erfüllte Idioblasten bei nicht zu grosser Blattdicke durchsichtige Punkte des Blattes veranlassen werden, ist von vornherein zu erwarten. In der That trifft dies auch zu.

Schon die Systematiker erwähnen solche durchsichtige Punkte, so z. B. Bentham-Hooker für *Terminalia*. Weiter hat Bokorny

(Sep.-Abdr. in Flora 1882. p. 45) gezeigt, dass dieselben bei zahlreichen Gattungen vorkommen, zuweilen allerdings erst nach Anschneiden des Blattes sichtbar, und durch Krystalldrusen veranlasst werden. Im Anschlusse an die Angaben dieses Autors theile ich hier mit, dass ich bei den nachfolgenden Arten durch Krystalldrusenidioblasten bedingte pellucide Punkte im Blatte (ohne Anschneiden desselben) beobachtet habe: *Terminalia angustifolia*, *belerica*, *bialata*, *Brownii*, *Catappa*, *Chebula*, *citrina*, *oblonga*, *pellucida*, *Combretum altum*, *assimile*, *Aubletii*, *farinosum*, *leprosum*, *leptostachyum*, *nanum*, *parviflorum*, *ternatum*, *Thiloa glaucocarpa*, *gracilis*, *stigmaria*, *Quisqualis longiflora* und *sinensis*.

Ueber die Form und Grösse dieser Drusen ist noch Folgendes zu bemerken. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,013 mm und 0,13 mm. Die Gestalt ist zuweilen regelmässig morgensternartig. In den Idioblasten des Pallisadengewebes aber sind nicht selten ein oder mehrere Krystalle stärker ausgebildet, so dass der Krystall im Ganzen einem Krippensterne ähnlich sieht, (z. B. bei *Terminalia brasiliensis*, *Conocarpus*, *Laguncularia* und *Combretum Aubletii*).

Zum Schlusse sei noch auf eine interessante Thatsache hingewiesen, welche ich insbesondere bei *Combretum bracteosum* beobachtet habe. Diese Art enthält in ihrem Pallisadenparenchym zahlreiche mit grossen Krystalldrusen erfüllte Idioblasten. Am ausgewachsenen Blatte findet man nun merkwürdiger Weise neben solchen im Pallisadengewebe auch Idioblasten, welche entweder gar keine Drusen oder nur kleine Krystallaggregate enthalten. Letzere geben sich schon nach ihrem blossen Ansehen eher als corrodierte Drusen zu erkennen, während sie weniger gut als erst entstehende, noch nicht vollkommen ausgebildete Drusen angesprochen werden können. Diese nach dem blossen Augenschein sich herausbildende Ansicht hat sich vollständig durch die Untersuchung verschieden alter Blätter bestätigt. In jungen Blättern von etwa 9 mm Länge findet man bei *Combretum bracteosum* zahlreiche Idioblasten vorhanden, welche schon durch ihre Grösse von den übrigen Pallisadenzellen hervorstechen und von denen ein jeder eine Krystalldruse enthält. Aeltere Blätter hingegen zeigen in bestimmten Idioblasten die verschiedenen Grade des Kleinerwerdens und der Auflösung der Drusen. Wir haben also in dem vorliegenden Falle ein weiteres neues Beispiel für die Thatsache, dass der oxalsaure Kalk zuweilen wieder in den Stoffwechsel eintritt.

II. Axenstruktur.

Von den anatomischen Verhältnissen der Axe ist eine nicht geringe Zahl für die Familiencharakteristik von grösstem Belang. Dahin gehört vor Allem das fast ausschliessliche Vorkommen von bicollateral gebauten Gefässbündeln (ausgenommen sind nämlich nur *Macropteranthes* und *Lumnitzera*, zu welchen übrigens *Laguncularia* durch eine sehr grosse Reducierung des intraxylären Phloëms gewissermassen einen Uebergang bildet); weiter, was die Holzstruktur anlangt, die schmalen Markstrahlen, die ausschliesslich

einfachen Durchbrechungen der meist isolirten Gefässe, die geringe Entwickelung des Holzparenchyms und das stets einfach getüpfelte, zuweilen gefächerte Holzprosenchym. Von den anatomischen Charakteren der Rinde sind für die Erkennung einer Pflanze als *Combretacee* die sehr häufig in der primären Rinde vorkommenden Sclerenchymfasergruppen und die mit kleinen Krystalldrusen erfüllten Krystallkammerfasern des Bastes geeignet. Das Auftreten des intraxylären Phloëms ist auf die Gattungen *Calycopteris*, *Guiera* und *Thiloa*, das Vorkommen einer Art Krystallsclerenchym *) für die Gattung *Macropteranthes* beschränkt und für dieselbe charakteristisch. Die Korkbildung endlich ist zum Theile eine oberflächliche, zum Theile eine innere; die Art der Korkbildung ist zur Unterscheidung von Arten und auch Gattungen verwendbar. Zum Schlusse dieser kurzen Zusammenfassung, welche ich für den Leser vorausschicke, ist noch zu erwähnen, dass auch einige andere wichtige Merkmale für die Artcharakteristik verwerthet werden können, dahin gehören: Das Vorkommen von Sekretgängen in der Markkrone (bei Arten der Gattung *Terminalia*), die lysigenen Sekreträume im Holze (bei Arten der Gattung *Terminalia*), die bei Arten der Gattungen *Terminalia*, *Calycopteris*, *Laguncularia* und *Cacoucia* vorhandene Siebtüpfelstruktur **) der Scheidewände der Gefässhoftüpfel, das Vorkommen von Steinzellen im Marke und das Auftreten von Krystallkammerparenchym.

Ich wende mich nun in Folgendem zur eingehenden Besprechung der Anatomie der verschiedenen Gewebesysteme der Axe.

Das Mark besteht meist aus verholzten, dickwandigen, getüpfelten, seltener aus unverholzten und dünnwandigen Zellen. Ein aus ausschliesslich oder wenigstens zum Theile dünnwandigem, unverholztem Parenchyme bestehendes Mark habe ich beobachtet bei *Terminalia angustifolia*, *bialata*, *brasiliensis*, *Catappa*, *oblonga*, *Bucida Buceras*, *Calycopteris floribunda*, *Guiera senegalensis*, *Ramatuella virens*, *Lumnitzera coccinea*, *Combretum aculeatum*, *acuminatum*, *Thiloa stigmaria* und *Quisqualis indica*. Im Marke von *Calycopteris* fand ich reichliche Gruppen von Steinzellen; bei *Terminalia fagifolia* besteht fast das ganze Mark aus solchen. Erwähnenswerth ist noch das Auftreten von in axiler Richtung gestreckten, bald mehr prosenchymatischen, bald mehr parenchymatischen Sclerenchymzellen mit verhältnismässig weitem Lumen, z. B. bei *Combretum acuminatum*, bei welcher das Lumen dieser Zellen mit einer weissen Substanz von nicht näher gekannter Natur erfüllt ist; ähnliche Sclerenchymzellen hat schon Solereder bei *Combretum extensum* Roxb., *Combretum collinum* Fres. und *Poivrea*(-*Combretum*) *squamosa* beobachtet. Die Markzellen enthalten häufig Einzelkrystalle und Krystalldrusen, welche oft das ganze Zelllumen erfüllen; bei *Terminalia belerica* und *paniculata* gibt Höhnel (in botan. Zeitung 1882 p. 177) neben Drusen und Einzelkrystallen auch

*) Ueber diese Bezeichnung siehe weiter unten und Solereder in Bulletin de l'herbier Boissier. 1893. p. 273 sqq.

**) Ueber diese Bezeichnung siehe weiter unten.

Sphärokrystalle an, welche ich an dem mir vorliegenden Materiale der genannten Arten nicht wahrnehmen konnte.

Bei *Terminalia Arjuna*, *belerica*, *Catappa*, *crenulata*, *glabra*, *januariensis*, *paniculata* und *tomentosa* finden sich in der Markkrone schleimerfüllte Sekretgänge. Diese letzteren hat übrigens schon Höhnel (l. c. p. 178) für *Terminalia belerica*, *Catappa* und *paniculata* angegeben. Ich erinnere an dieser Stelle daran, dass auch in den Nerven von vier der angeführten Arten, nämlich bei *Terminalia Arjuna*, *crenulata*, *glabra* und *tomentosa* kurze schleimhaltige Sekretgänge von mir beobachtet wurden (s. oben p. 11). Die Entstehung dieser Sekretgänge, welche Höhnel nicht ganz zutreffend als hystero-schizogene bezeichnet, hat derselbe bei *Terminalia belerica* verfolgt und er hat uns darüber Folgendes berichtet. Der Gang entsteht in dem „protoxylematischen Parenchym" d. h. in dem zwischen den primären Holzgefässen gelegenen, dünnwandigen Parenchym. Wo ein solcher Schleimgang in diesem Gewebe entsteht, wird die gemeinschaftliche verholzte „Mittellamelle" einer Zellgruppe dicker und zugleich quellbar. Aus dieser Mittellamelle soll der gesammte Inhalt des Schleimganges hervorgehen und die umgebenden Zellen werden durch das Anwachsen des Schleimes ähnlich wie in einem schizogenen Sekretgange auseinander gedrängt. Dass der Schleim hier thatsächlich durch die Verschleimung der Mittellamelle hervorgeht, dafür sprechen nach Höhnel einerseits der Umstand, dass in dem Schleime nie Zellstruktur, sondern nur eine der Gangwandung parallele, undeutliche Schichtung durch Einwirkung von wasserentziehenden Mitteln, wie Alkohol, hervortritt, andererseits die Thatsache, dass im Schleime nie Oxalatdrusen oder Stärke angetroffen werden. Das Vorspringen von Zellgruppen in die Schleimmasse, welche der lysigenen Entstehung des Schleimganges das Wort reden würden, lässt sich mit der dargestellten Entwickelungsgeschichte dadurch in Einklang bringen, dass die Verquellung der Mittellamelle nicht strenge localisirt ist.

Die Gefässbündel sind meist bicollateral gebaut. Die Bicollateralität der Bündel bei den *Combretaceen* ist zuerst von Petersen (siehe Englers botanische Jahrbücher. III. 1882. p. 370) beobachtet worden. Derselbe giebt inneren Weichbast an für: *Quisqualis indica*, *Combretum purpureum* und *Terminalia acuminata*. Etwa gleichzeitig mit ihm wurde dieselbe Beobachtung von Höhnel (l. c. p. 178) für *Terminalia Catappa*, *belerica* und *paniculata* gemacht. An diese beide Autoren schliessen sich weiter die Untersuchungen von Solereder (in Holzstruktur p. 121) an, welcher für 25 Arten der Gattungen *Terminalia*, *Calycopteris*, *Guiera*, *Conocarpus*, *Anogeissus*, *Combretum*, *Thiloa*, *Cacoucia* und *Quisqualis* das intraxyläre Phloëm angegeben und gleichzeitig die Bedeutung desselben für die Familiencharakteristik der *Combretaceen* hervorgehoben hat. Nur bei *Lumnitzera* konnte dieser Autor den inneren Weichbast nicht finden, während ihm bei *Laguncularia*, für welche Höhnel (l. c.) das Fehlen des inneren Weichbastes angiebt, der Nachweis von rudimentär ausgebildeten, siebröhrenhaltigen Weichbastgruppen gelang. Meine eigenen Unter-

suchungen nun, welche sich auf ein noch reichlicheres Material, als Solereder untersucht hat, nämlich ca. 100 Arten sämmtlicher Gattungen beziehen, bestätigen die Angaben desselben vollkommen. An die Gattung *Lumnitzera*, welcher nach Solereder der innere Weichbast fehlt, was ich bestätigen kann, schliesst sich noch die mir in vier Arten durch die Güte des Herrn Baron F. v. Müller zugekommene Gattung *Macropteranthes* an, bei der ich, gleichwie bei *Lumnitzera*, keine Spur von Siebröhren enthaltendem Gewebe in der Markkrone wahrnehmen konnte. Es ist bei diesen Arten nicht einmal an dessen Stelle ein dünnwandiges Gewebe (sogen. Protoxylem der Autoren) vorhanden, welches bekanntlich bei vielen Dikotylen vorkommt und welches, wie ich hier beifüge, leider noch immer von mehreren Autoren trotz der trefflichen Abhandlung von Raimann (in Sitzungsber. der Wiener Academie, math. naturw. Classe. Bd. XCVIII. Ser. I. 1889) mit echtem Phloëm verwechselt wird.

Ueber die Beschaffenheit des intraxylären Phloëms ist zu erwähnen, dass es mitunter ringförmig das Mark umschliesst, oder aber in Form von getrennten Weichbaststrängen an der Markscheide vorhanden ist. Die Entwicklung desselben ist bisweilen eine beträchtliche und scheint in diesem Falle ein secundäres Wachsthum des intraxylären Phloëms durch ein Reihencambium stattgefunden zu haben. Die dem Marke zunächst zugekehrten Partien des inneren Weichbastes sind in diesem Falle hornbastartig zusammengedrückt. Endlich ist noch anzuführen, dass an der Innenseite des intraxylären Phloëms öfters mechanische Gewebeelemente vorhanden sind.

Bezüglich des Holzes ist zunächst zu erwähnen, dass die Markstrahlen stets schmal sind.

Die Gefässe des Holzes sind meist isolirt oder zu wenigen in radialer Richtung angeordnet. Das Lumen ist ein sehr verschieden grosses, der Durchmesser desselben schwankt je nach Art und Gattung; es kommen mithin sowohl sehr kleinlumige wie auch grosslumige vor. Die Gefässe besitzen in Einklang mit Solereder's Angaben ausschliesslich einfache oder elliptische Perforationen, welche sich in den weitlumigen Gefässen auf horizontalen, bis auf eine sehr schmale Ringleiste resorbirten Scheidewänden befinden. Die Gefässwandungen sind bei den *Combretaceen* auch in Berührung mit Markstrahlparenchym wie Holzparenchym mit Hoftüpfeln versehen. Spiralige Verdickung der Tüpfelgefässe ist nirgends beobachtet worden.

Eine nähere Besprechung verdient dann noch das Vorkommen von sogen. Siebtüpfelstruktur an der Scheidewand der Gefässhoftüpfel. Auf diese auch bei anderen Familien vorkommende Erscheinung hat zuerst Bengt Jönsson (siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen in Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1892. p. 494 sqq. mit Tafel XXVII) aufmerksam gemacht.

Diese „siebähnlichen Poren", über deren genauere Beschaffenheit bei der Anwendung von Immersionssystemen Jönsson nähere Angaben macht, treten bei den *Combretaceen* an den Hoftüpfeln der Holzgefässe auf, besonders da, wo die Gefässe in Berührung mit Markstrahlparenchym stehen, zuweilen auch da, wo sich die Gefässe berühren. Ich konnte dieselben in den im speciellen Theile angegebenen Fällen (Arten von *Terminalia*, *Calycopteris*, *Conocarpus*, *Ramatuella*,

Anogeissus, Guiera, Laguncularia und *Cacoucia*) bei Anwendung von Seibert's Objectiv V Okular I deutlich erkennen als feine dunkle Punkte auf der Tüpfelscheidewand, welche Poren zu sein scheinen. Es ist leicht möglich, ja sogar höchst wahrscheinlich, dass auch noch anderen *Combretaceen*, als den im speciellen Theile genannten, diese eigenthümliche Tüpfelstruktur zukommt, dass letztere aber erst bei Anwendung stärkerer Objective ersichtlich wird. Diese Vermuthung wird durch die Untersuchungen von Jönsson gestützt, welcher angibt, dass auch bei den *Leguminosen* Fälle vorkommen, bei welchen erst unter Heranziehung stärkerer Vergrösserungen das in Rede stehende Strukturverhältniss wahrnehmbar wird. Man muss übrigens auch erst das Auge daran gewöhnen, um bei einer verhältnissmässig schwachen Vergrösserung dasselbe zu erkennen. Was nun die systematische Verbreitung dieser „siebähnlichen Poren" betrifft, so hat Jönsson, um das zu wiederholen, bei sehr zahlreichen Arten von *Leguminosen* (aus den Gattungen *Acacia, Amorpha, Amyris, Apios, Astragalus, Baptisia, Caragana, Clianthus, Colutea, Coronilla, Cytisus, Desmodium, Edwardsia, Galega, Genista, Gleditschia, Glycyrrhiza, Hedysarum, Lathyrus, Lepedoza, Lotus, Lupinus, Medicago, Melilotus, Onobrychis, Ononis, Pisum, Psoralea, Robinia, Sutherlandia* und *Thermopsis*), weiter bei *Asclepiadeen* (*Asclepias verticillata* L.), *Hipocastaneen* (*Aesculus rubicunda*), *Myrtaceen* (*Callistemon Cunninghamii*), *Rosaceen* (*Cerasus serotinus*), *Oleaceen* (*Olea europaea* L.), *Rhamneen* (*Phylica ericoides* L.), *Cupuliferen* (*Quercus Cerris* L.), *Scrophularineen* (*Veronica Anderssonii*) dieselben beobachtet. Eine undeutliche Siebporenstruktur kommt auch bei einigen anderen von ihm untersuchten Arten aus den Familien der *Hippocastaneen, Rosaceen* und *Cupuliferen*, sowie bei einer *Composite* (*Helichrysum moniliferum*) und einer *Araliacee* (*Hedera Helix* L.) vor.

Die in Rede stehende Siebporenstruktur an Hoftüpfeln der Gefässe hat nach mündlicher Mittheilung auch Solereder gelegentlich der von ihm für seine „Holzstruktur 1892" ausgeführten Untersuchungen beobachtet, ohne dass er aber davon in seinem Buche etwas bemerkt hat. Ohne selbstverständlich die Priorität von Jönsson schädigen zu wollen, sei bemerkt, dass die Siebtüpfelstruktur der Hoftüpfel an den Gefässwänden, wie ich den Aufzeichnungen Solereder's entnehme, von ihm bei zahlreichen *Leguminosen, Combretaceen, Melastomaceen, Vochysiaceen* und *Onagrarieen* beobachtet wurde. Es erscheint mir hier auch am Platze, die betreffenden Arten namhaft zu machen. Von den *Leguminosen* sind es folgende: *Acacia caesia* Wight., *Adenanthera Pavonina* L., *Amherstia nobilis* Wall., *Anthyllis podocephala* Boiss., *Cassia Tora* L., *Cyclopia genistoides* Dec., *Cynometra cauliflora* L., *Dalbergia latifolia* Roxb., *Erythrina velutina* Willd., *Hedysarum fruticosum* Pall., *Inga floribunda* Benth., *Mimosa pudica* L., *Ononis Natrix* Lam., *O. pubescens* Dec., *Sophora Japonica* L., *Swartzia apetala* Raddi; von den *Melastomaceen: Astronia glabra* Forst., *Blakea ovalis* Don., *Medinilla erythrophylla* Lindl., *Meriania purpurea* Swartz, *Osbeckia Nepalensis* Hook., *Ossaea acuminata* Dec., *Oxyspora vagans* Naud., *Rhexia Virginica* L., *Rynchanthera limosa* Dec., *Sonerila elegans* Wight.; von den *Vochysiaceen: Callistene fasiculata* Mart., *Erisma violaceum* Mart., *Vochysia divergens* Pohl; von den *Onagrarieen* endlich: *Fuchsia fulgens* Moc. et Letsé., *Jussiaea erecta* L.*)

---

*) Im Anschlusse an diese Siebporenstruktur bei den Hoftüpfeln, welche übrigens nicht allein an Gefässen, sondern auch an Tracheiden (hofgetüpfeltem Holzprosenchym) vorkommt, will ich nur kurz über eine gelegentliche, nicht publicirte Beobachtung Solereder's über die Beschaffenheit der Hoftüpfel am hofgetüpfeltem Holzprosenchym bei *Lonicera Caprifolium* L. (*Caprifoliaceen*) berichten. Die Tüpfelscheidewände der correspondirenden Prosenchymhoftüpfel besitzen hier in ihrer Mitte je eine sehr starke, halbkugelige Verdickung, wie sie mir bisher, wenigstens bei den Dikotylen, nicht bekannt zu sein scheint. Auf dem Durchschnitte des Hoftüpfels erscheint die gesammte Verdickung fast kreisförmig, ebenso gibt sich ihre Circumferenz auf der Flächenansicht des Hoftüpfels deutlich zu erkennen als ein Kreis, welcher einen etwas über halb so grossen Radius besitzt als der Tüpfelhof. Bemerken will ich noch, nach Mittheilung Solereder's, dass dieses Vorkommniss auf die genannte Art beschränkt erscheint, wenigstens hat er dasselbe bei einer grösseren Zahl von anderen Arten nicht angetroffen. Für *Lonicera Caprifolium* ist es aber wohl charakteristisch, da es sich an verschiedenen Pflanzen von verschiedenen Standorten finden liess.

Das rücksichtlich der Wanddicke und Lumengrösse verschieden ausgebildete Holzprosenchym ist in Uebereinstimmung mit den orientirenden Angaben der Beobachter einfach getüpfelt oder es besitzen doch die Tüpfel nur einen meist sehr kleinen undeutlichen Hof. Im Lumen des Holzprosenchyms treten zuweilen einige wenige Scheidewände auf; in dieser Beziehung macht bereits Solereder Arten von *Anogeissus*, *Combretum*, *Cacoucia*, *Quisqualis*, *Guiera*, *Conocarpus*, *Terminalia* und *Calycopteris* namhaft. Dieses gefächerte Holzprosenchym enthält nach eigener Beobachtung bei *Terminalia bialata* und *januariensis* Einzelkrystalle, welche das ganze Zellfach erfüllen und in Folge dessen säulenartig gestaltet sind. Einzelkrystalle gibt auch Solereder bereits in den Fächern des Holzprosenchyms von *Combretum extensum* Roxb. und *Combretum micranthum* Don. an.

Das Holzparenchym ist in der Regel auf die Umgebung der Gefässe beschränkt, zuweilen aber, wie bei *Terminalia macroptera* und anderen reichlicher entwickelt. Bei *Terminalia argentea*, *belerica*, *bialata* und *macroptera* wurde sogenanntes Krystallkammerparenchym beobachtet.

Bei den drei Gattungen *Calycopteris*, *Guiera* und *Thiloa* kommt, wie schon Solereder (in Holzstruktur p. 122 und 123) nachgewiesen hat, interxylärer Weichbast vor. An diese drei Gattungen schliessen sich nach Schenk (in Beiträge zur Biologie und Anatomie der *Lianen*. Theil II. p. 156) auch einige vorläufig nicht näher bezeichnete Arten von *Combretum* an. Da bei anderen *Combretum*-Arten von mir keine Weichbastinseln im Holze an hinlänglich dicken Zweigstücken constatirt werden konnten, und da sich das interxyläre Phloëm fast in allen Fällen als Gattungscharakter herausgestellt hat, so liegt von systematischer Seite die Frage nahe, ob nicht die betreffenden *Combretum*-Arten eine besondere Verwandtschaftsgruppe bilden, wie die von Eichler in die Gattung *Thiloa* vereinigten Arten von *Combretum*.

Die Gattung *Thiloa* wird nämlich von vielen Autoren auch in die Gattung *Combretum* einbezogen, kann aber nach anatomischen, wie morphologischen Verhältnissen ganz gut als selbstständiges Genus aufgefasst werden. Die Weichbastinseln der in Rede stehenden Gattungen sind, wie dies die Regel (ausgenommen sind in dieser Richtung bekanntlich nur wenige gleichfalls durch den Besitz von interxylären Ploëm ausgezeichnete Gattungen, wie die *Acanthaceen*-Gattung *Barleria* und einige derselben nächstverwandte Genera mit sehr kleinen Weichbastinseln), verhältnissmässig gross- und in concentrische Kreise angeordnet. Ihrer Entstehung nach schliessen sich dieselben, wenigstens was die Gattung *Guiera* nach den Untersuchungen von Chodat*) und was weiter *Calycopteris* nach eigener Untersuchung betrifft, an die *Logania-*

*) In Archives des sciences phys. et natur., Troisième Période T. XXVIII—XXIX. 1892—1893. Sep.-Abdr. p. 57 und Contribution à l'étude des anomalies du bois in Atti del Congresso botanico internazionale di Genova 1892. p. 153.

ceen-Gattung *Strychnos* an, welche in neuerer Zeit des öfteren in dieser Richtung Gegenstand der Untersuchung gewesen ist. Die Weichbastinseln werden nämlich vom Cambium aus nach aussen producirt*). Nachdem die betreffende Weichbastinsel angelegt ist, erlischt die Thätigkeit des Cambiumstreifen zwischem dem Holze und der Weichbastinsel und es tritt gleichzeitig an der Aussenseite des interxylären Phloëms meristematisches Gewebe auf, welches das Cambium ergänzt und im Anschlusse an die Weichbastinsel nunmehr, wie die benachbarten Theile des Cambiums, Holzgewebe producirt.

Zum Schlusse der Besprechung der Holzstruktur ist noch zu erwähnen, dass bei zwei Arten von *Terminalia* (*T. belerica* und *macroptera*) im Holze dickerer Axenstücke Sekreträume vorhanden sind. Dieselben enthalten einen gelblichen, Schleimreaction zeigenden Inhalt, welcher augenscheinlich durch Desorganisation von Holzgewebe entstanden ist.

Ueber die Rindenstruktur der *Combretaceen* liegen bereits orientirende Angaben von J. Möller (in Rinden-Anatomie. 1882. p. 335—339) vor, welche sich auf die Untersuchung von fünf Arten (*Combretum decandrum* Roxb., *Bucida Buceras* L., *Terminalia tomentosa* Wight et Arn., *Terminalia belerica* Roxb. und *Terminalia Chebula* Roxb.) und, wie dies bei Möller überhaupt die Regel, auf ältere Rindenstücke erstrecken. Die Resultate von Möller stehen in vollkommenem Einklang mit den von mir auf Grund von viel reichlicherem Materiale gewonnenen, so dass ich mich über dieselben im Allgemeinen nicht weiter zu verbreiten brauche.

Die näheren Ergebnisse meiner Untersuchungen, die schon im Eingange dieses Capitels kurz erwähnt wurden, sind die folgenden:

Die Korkentstehung ist im Allgemeinen bei den *Combretaceen* eine zweifache; bei einem Theile von Gattungen und Arten findet eine oberflächliche Korkentstehung statt, bei einem zweiten Theile eine sogenannte innere Korkentwickelung. In die erste Kategorie sind jene *Combretaceen* zu rechnen, bei welchen der Kork in der äussersten Zellschicht der primären Rinde, also unmittelbar unter der Epidermis zur Entwickelung kommt; dahin gehören: *Terminalia brasiliensis*, *Catappa*, *Chebula*, *citrina*, *oblonga*, *paniculata*, *Lumnitzera coccinea* und *Laguncularia racemosa*. Zu der oberflächlichen Korkbildung rechne ich dann weiter noch diejenigen Fälle, bei welchen die zweitäusserste oder drittäusserste Zellschicht der primären Rinde zum Korkcambium wird, so bei *Macropteranthes*. Bei sämmtlichen übrigen *Combretaceen*, ausser den genannten, findet sogenannte innere Korkbildung statt. Das Phellogen entsteht bei diesen unmittelbar nach innen

*) Im Gegensatz dazu steht die Angabe von Holtermann in Schenck's *Lianen* II., nach welcher, ohne dass die Gattungen genannt sind, allgemein die Anlage der holzständigen Weichbaststränge im Gegensatz zu *Strychnos* auf der Innenseite des Cambiums geschieht, das dieselben nach der Fertigstellung mit neuen Holzelementen einschliesst.

von einer durch concentrisch angeordnete, isolirte Sclerenchymfaserbündel bezeichneten Zone, welche in den meisten Fällen in der Mitte der primären Rinde gelegen ist, selten (bei *Conocarpus*) die Aussengrenze des Bastes bildet. Im ersteren Falle sind die Sclerenchymfasergruppen selbstverständlich der primären Rinde zuzuzählen, im zweiten können sie als primäre Bastfasergruppen bezeichnet werden. Bezüglich der Sclerenchymfasergruppen ist die Thatsache erwähnenswerth, dass dieselben bei einigen Arten Auflösungserscheinungen ihrer Wandungen zeigen, wie die Untersuchung von dünneren und dickeren Zweigen bei derselben Art ergab. In dünneren Zweigen sind diese Sclerenchymfasern dickwandig und englumig, in dickeren dagegen verhältnissmässig dünnwandig und daher nur schwer mehr zu erkennen (so z. B. bei *Terminalia Tanibouca* und *dichotoma*). Bei *Ramatuella* entsteht, wie beigefügt sein kann, der Kork in Mitte der primären Rinde, es fehlen aber bei beiden Arten die nach Aussen vom Korke vorkommenden Sclerenchymfasern. Die innere Korkbildung findet sich bei den nachgenannten Arten: *Terminalia angustifolia*, *argentea*, *bialata*, *belerica*, *confertiflora*, *dichotoma*, *januariensis*, *lucida*, *Tanibouca*, *tomentosa*, *Bucida Buceras*, *Buchenavia capitata*, *Calycopteris floribunda*, *Conocarpus erecta*, *Ramatuella argentea* und *virens*, *Anogeissus acuminata*, *Guiera senegalensis*, *Combretum aculeatum*, *acuminatum*, *farinosum*, *Thiloa stigmaria*, *Cacoucia coccinea* und *Quisqualis indica*.

Aus der Aufzählung der Arten, welchen die oberflächliche, beziehungsweise die innere Korkbildung zukommt, geht schon zur Genüge hervor, was übrigens noch besonders hervorgehoben werden soll, dass die Art der Korkbildung nicht in allen Fällen für die ganze Gattung, sondern zuweilen nur für Gruppen von Arten charakteristisch ist (vergl. die Angaben bei *Terminalia*.)

Ueber die Ausbildung der Korkzellen ist Folgendes zu bemerken: Der Kork besteht meist aus dünnwandigen, weitlumigen Zellen, daneben kommen bei bestimmten Arten Korkzellen vor, welche entweder nur an den inneren Tangentialwänden oder allseitig sclerosirt sind. Ein sogenannter Steinzellenkork kommt nach Möller zuweilen an älteren Rinden vor, wie bei der von ihm untersuchten und zu *Bucida Buceras* gezählten Gerberinde.

Eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt der Kork von *Quisqualis*. Die äusseren Korkzellen sind hier auffallend in radiärer Richtung gestreckt; wie die Untersuchung von jüngeren und älteren Zweigen ergab, ist diese radiale Streckung eine erst nachträgliche, sie erfolgt nämlich, nachdem die Korkzellen bereits verkorkt sind, und aus dieser interessanten Thatsache muss ich den noch bemerkenswertheren Schluss ziehen, dass die Korkzellen, nachdem sie bereits verkorkte Wandungen hatten, noch lebendig gewesen sein müssen.

Ueber die primäre Rinde ist, abgesehen von den bereits bei der Korkbildung besprochenen, in der primären Rinde vorkommenden Sclerenchymfasergruppen nichts Besonderes zu be-

merken. Steinzellen kommen zuweilen in derselben vor, ferner finden sich, gleichwie im Diachyme reichliche Krystalldrusen, oft von bedeutender Grösse; Einzelkrystalle sind in der primären Rinde bei keiner *Combretacee* beobachtet worden.

Die Aussengrenze des Bastes wird bei keiner *Combretacee* von einem sogenannten gemischten, continuirlichen Sclerenchymring markirt, wie dies in anderen Familien bekanntlich nicht selten ist. Diese Grenze wird in vielen Fällen durch isolirte primäre Hartbastfasergruppen gebildet; zuweilen fehlt aber auch der primäre Hartbast, so dass dann der dünnwandige Bast direct an die primäre Rinde angrenzt.

Bei vielen Arten (z. B. *Terminalia angustifolia*, *argentea*, *bialata*, *Brownii*, *fagifolia*, *lucida*, *paniculata*, *Tanibouca*, *tomentosa*, *Bucida Buceras*, *Buchenavia capitata*, *Anogeissus acuminata*, *Laguncularia racemosa*, *Combretum acuminatum* und *Thiloa stigmaria*) sind auch im secundären Baste Bastfasergruppen in grösserer oder geringerer Anzahl, jedoch nie in deutlicher tangentialer Schichtung vorhanden.

Ein weiteres interessantes Kennzeichen des *Combretaceen*-Bastes sind die in ihren Fächern mit kleinen Drusen erfüllten Krystallkammerfasern, welche auf dem Zweigquerschnitte in tangentiale Bänder angeordnet sind (bei Arten der Gattungen: *Terminalia*, *Conocarpus*, *Anogeissus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Combretum*, *Thiloa* und *Quisqualis*). Mitunter sind diese Krystallkammerfasern weniger deutlich ausgebildet, so bei *Ramatuella*.

Ein besonderes charakteristisches Merkmal bietet der Bast der australischen Gattung *Macropteranthes*. Bei derselben finden sich an der Aussengrenze des Bastes oder auch tiefer im secundären Baste Steinzellgruppen vor, deren Zellen zum Theile nur eine geringe Wandverdickung erfahren haben, dafür aber einen das ganze Zelllumen erfüllenden Einzelkrystall enthalten. Bei oberflächlicher Beobachtung sehen diese Krystall führenden Steinzellen wie eine Membranmasse aus, in welche ein Einzelkrystall eingesetzt ist. Die in Rede stehenden Steinzellen haben somit eine grosse Aehnlichkeit mit dem von Solereder bei einigen *Rubiaceen*-Gattungen (*Strumpfia*, *Pavetta* und *Webera*) gefundenen „Krystallsclerenchym".

Schliesslich ist dann noch zu erwähnen, dass die Entwickelung des äusseren Weichbastes eine verschieden reichliche ist. Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei Pflanzen, welche ein intraxyläres Phloëm besitzen, zuweilen der äussere Weichbast wenig entwickelt ist. Diese Thatsache trifft auch bei einigen *Combretaceen* (z. B. *Terminalia Tanibouca*) zu. Eine noch deutlichere Reducirung des äusseren Weichbastes findet man häufig (z. B. bei *Strychnos*) aber auch nicht immer bei Pflanzen, welche interxyläres Phloëm besitzen. Es zeigt sich das auch unter den *Combretaceen*, bei den Gattungen *Calycopteris*, *Guiera* und *Thiloa*, welche die Weichbastinseln haben, übrigens fehlt der äussere Weichbast nicht vollkommen, da Solereder nach aussen vom Cambium Siebröhren beobachtet hat.

Zum Schlusse der Besprechung der Axe mag noch einmal erwähnt sein, dass in derselben, gleichwie im Blatte bei den *Combretaceen*, die Krystalldrusen vorherrschen und Einzelkrystalle nur ganz untergeordnet (im Marke, im Holze und in Sclerenchymfasern der primären Rinde) vorkommen.

Schlüssel zur leichteren Bestimmung von *Combretaceen*-Material.

I. Drüsenhaare vorhanden neben einzelligen, charakteristischen *Combretaceen*-Haaren; innerer Weichbast entwickelt.*)

A. Kurzgestielte Drüsenhaare

a) Interxyläres Phloëm vorhanden.

α) kurzgestielte Drüsenhaare mit schülferchenartigen Köpfchen *Thiloa*

β) kurzgestielte Drüsenhaare mit kugeligem Köpfchen.

1. Spaltöffnungen oval *Calycopteris*
2. „ „ fast kreisrund *Guiera*

b) Interxyläres Phloëm fehlt.

α) kurzgestielte Drüsenhaare mit Köpfchen aus unregelmässig angeordneten Zellen; oberflächliche Korkbildung *Laguncularia*

β) kurzgestielte Drüsenhaare mit schülferchenartigen Köpfchen; innere Korkbildung *Combretum* (zum Theile).

B. Langgestielte Drüsenhaare; interxyläres Phloëm fehlt.

α) Drüsenhaare an der Basalzelle umgebogen und der Epidermis anliegend *Cacoucia.*

β) Drüsenhaare mit geradem Stiele *Combretum* z. T. *(Poivrea), Quisqualis*

II. Drüsenhaare fehlen; einzellige charakteristische *Combretaceen*-Haare vorhanden.

A. Innerer Weichbast fehlt.

a) Korkbildung in der II. oder III. Zelllage; Krystallsclerenchym *Macropteranthes*

b) oberflächliche Korkbildung; kein Krystallsclerenchym *Lumnitzera*

B. Innerer Weichbast vorhanden.

a) einzellige zweiarmige Haare vorhanden *Conocarpus*

b) einzellige zweiarmige Haare fehlen *Terminalia, Anogeissus, Ramatuella*

B. Specieller Theil.

Der specielle Theil enthält die anatomischen Diagnosen der Gattungen und Arten; in der Gattungsdiagnose wird zuerst die Blattstruktur und im Anschlusse daran die Axenstruktur abgehandelt, die Artdiagnosen enthalten nur die anatomischen Charaktere des Blattes, da die Axenstruktur der *Combretaceen* für die Artcharakteristik keine hervorragenden Merkmale bietet. Aus diesem Grund sind auch nicht sämmtliche Arten rücksichtlich der Zweigstruktur untersucht worden. Die Arten, deren Axen zur Untersuchung gelangten, sind im speciellen Theile mit einem * bezeichnet.

---

*) Bei *Laguncularia* ist derselbe sehr schwach entwickelt.

Weiter sei bemerkt, dass die Gattungen in der Reihenfolge von Bentham-Hooker in Gen. plant. Vol. I. abgehandelt werden.

Schliesslich seien noch die im speciellen Theile gebrauchten Abkürzungen aufgeführt:

Blattb. = Blattbau. — C.-H. = *Combretaceen*-Haare. — Gefässb. = Gefässbündel. — Kryst. = Krystalleinschlüsse. — Ob. Ep. = Obere Epidermis. — P.-G. = Pallisadengewebe. — Unt. Ep. = Untere Epidermis. — Schl.-Z. = Schliesszellen. — Schw. G. = Schwammgewebe. — Sp.-Oe. = Spaltöffnungen. — Trich. = Trichome.

Terminalia.

In Folgendem nehme ich die Gattung *Terminalia* im Sinne von Bentham-Hooker, also auch einschliesslich der von anderen Autoren als selbstständig aufrecht erhaltenen Gattungen *Bucida* und *Buchenavia*.

Wenn ich zunächst die für die ganze Gattung oder für nur bestimmte Arten charakteristischen Merkmale hervorheben soll, so sind dies kurz die folgenden: Ausschliessliches Vorkommen von einfachen, einzelligen, charakteristischen *Combretaceen*-Haaren, Auftreten von deutlichem intraxylärem Weichbast (mit Siebröhren) bei allen Arten, von schleimerfüllten in der Markkrone befindlichen Sekretgängen bei bestimmten Arten, von schleimerfüllten, gangartigen, die Nerven begleitenden Lücken im Blatte, und endlich das Auftreten von einer oberflächlichen oder inneren Korkbildung je nach der Art.

Ueber die Blattstruktur ist des Näheren Folgendes anzuführen:

Die Zellen der oberen und unteren Epidermis haben geradlinige oder gewellte Seitenränder. Bei *Terminalia paniculata* ist die Cuticula gestreift.

Die ovalen oder (bei *T. brasiliensis*, *Brownii*, *Fatraea*, *glabrescens*, *pellucida* und *tomentosa*) fast kreisrunden Spaltöffnungen finden sich bei allen untersuchten Arten nur auf der Blattunterseite mit Ausnahme von *T. crenulata*, bei der sie auf beiden Blattseiten vorhanden sind. Die Grösse des Längsdurchmessers der Schliesszellen schwankt zwischen 0,016 und 0,04 mm.

Der Blattbau ist bei der Mehrzahl der Arten bifacial. Neigung zum centrischen Bau findet sich bei *T. actinophylla*, *brasiliensis*, *glabrescens* und *hemignosta*; deutlicher centrischer Bau bei *T. argentea* und *fagifolia*. Das Pallisadengewebe ist grösstentheils ziemlich langgestreckt und meist einschichtig, seltener (bei vier Arten) zweischichtig.

Die grösseren Blattnerven enthalten in Begleitung ihres Gefässbündelsystems entweder kein Sclerenchym oder Sclerenchymbogen; bisweilen ist das ganze Leitbündelsystem von einem Sclerenchymringe umschlossen. Die kleineren Nerven, deren Leitbündel mitunter ebenfalls mit etwas Sclerenchym versehen sind, sind entweder

durchgehend oder im Diachym eingebettet; (näheres hierüber siehe bei der Beschreibung der Arten). Bemerkenswerth ist weiter, dass bei bestimmten Arten (*T. tomentosa*, *Bucida Buceras* und *Buchenavia ochroprumna*) die Sclerenchymfasern von den Nerven aus in das Blattgewebe eindringen und dasselbe oft sehr unregelmässig durchsetzen, um sich sodann häufig zwischen der Epidermis und dem sich daran anschliessenden Assimilationsgewebe zu verbreiten. Ebenso sind hier die schon Eingangs kurz berührten gangartigen, mit Schleim erfüllten Intercellularräume zu erwähnen, welche bei *T. Arjuna*, *crenulata*, *glabra*, *pellucida* und *tomentosa* vorkommen. Dieselben finden sich in der Regel über dem Holztheile der kleineren Nerven und dringen zuweilen in das Mesophyll ein. Die in Rede stehenden Sekreträume besitzen ein deutliches Epithel. Ihr weisser Inhalt trübt sich mit Alkohol, um nach Zusatz von Wasser wieder aufzuquellen, besteht somit aus Schleim. Der Durchmesser der Sekreträume ist ziemlich beträchtlich, nämlich 0,175 mm.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte bei sämmtlichen untersuchten Arten von *Terminalia* ausschliesslich in Gestalt wohlausgebildeter Drusen von 0,02—0,13 mm Durchmesser vor. Die für bestimmte Arten charakteristischen grossen Drusen finden sich bei *Terminalia* ähnlich, wie auch in anderen *Combretaceen*-Gattungen in entsprechend grossen als Idioblasten hervortretenden Zellen des Diachyms vor, welche bald nur dem Pallisadengewebe angehören, bald auch in das Schwammgewebe eindringen.

Was die Behaarung von *Terminalia* anlangt, so besteht dieselbe aus einfachen, einzelligen, englumigen *Combretaceen*-Haaren.

Ueber die Axenstruktur ist Folgendes zu sagen:

Die Markzellen sind meist verholzt; seltener unverholzt und dünnwandig; bei *T. fagifolia* sind sie vollständig in Steinzellen umgewandelt. Die oben schon vorübergehend erwähnten, schleimführenden Sekretgänge am Markrande sind bei *T. Arjuna*, *belerica*, *Catappa*, *crenulata*, *glabra*, *januariensis*, *panniculata*, *tomentosa* vorhanden.

Die Markstrahlen sind schmal, nur ein- bis zwei-, höchstens drei- bis vierreihig.

Die Gefässe des Holzes, deren Lumendurchmesser zwischen 0,033—0,093 mm schwankt, sind meist isolirt und haben eine einfache runde oder elliptische Perforation; ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen. Die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt häufig sogenannte Siebtüpfelstruktur (*T. macroptera*, *belerica*, *Buchenavia capitata*).

Das Holzprosenchym ist dickwandig und englumig, sowie einfach getüpfelt; sein Lumen ist bei *bialata* und *januariensis* gefächert. Die Fächer des Holzprosenchyms der beiden letztgenannten Arten enthalten säulenförmige Einzelkrystalle.

Das Holzparenchym ist in der Regel auf die Umgebung der Gefässe beschränkt; nur bei *T. belerica* ist es reichlicher entwickelt. Bei *T. argentea*, *belerica*, *bialata* und *macroptera* wurde sogen. Krystallkammerparenchym im Holze beobachtet.

Ein höchst bemerkenswerthes Vorkommniss, nämlich Sekreträume im Holze, findet sich nur bei zwei Arten: *T. macroptera* und *belerica*. Diese Sekreträume enthalten einen gelblichen, Schleimreaction zeigenden Inhalt, welcher augenscheinlich durch Desorganisation von Holzzellen entstanden ist. Ob diese lysigenen Sekretgänge nicht auch anderen Arten zukommen und vielleicht zum Theil auch den von mir untersuchten, bei denen ich sie nicht angetroffen habe, ist von dem zu entcheiden, der dickere Axenstücke zur Verfügung hat. Möglich ist ja, dass dieselben erst im späteren Holzzuwachs auftreten.

Der Kork bildet sich bei *Terminalia* entweder direkt unter der Epidermis oder er entsteht unmittelbar nach innen von den weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, welche sich, wovon noch unten die Rede sein wird, bei vielen *Terminalia*-Arten inmitten der primären Rinde befinden. Derselbe besteht meist aus weitlichtigen, dünnwandigen Korkzellen; bei bestimmten Arten ist ein Theil derselben an der inneren Tangentialwand oder allseitig sclerosirt. *Buchenavia capitata* enthält in seinem Korke Zellen mit stark verschleimter, braun gefärbter Membrane.

Die Grenze zwischen Bast und primärer Rinde ist bei den *Terminalia*-Arten nicht immer deutlich, d. h. durch kein sclerenchymatisches Gewebe markirt; dagegen finden sich in der primären Rinde häufig isolirte weisswandige Sclerenchymfasergruppen, welche, wie schon im allgemeinen Theile erwähnt, mit Sicherheit der primären Rinde zugerechnet werden müssen.

Ausserdem kommen primäre wie secundäre Bastfasergruppen in dem Basttheile der Gefässbündel bei bestimmten Arten vor.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Rinde, Bast und Mark der Axe ausschlissslich in Form von Drusen. Dieselben bilden im Baste sogenannte Kammerfasern, welche auf dem Zweigquerschnitte tangentiale Bänder bilden.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, finden wir innerhalb der Gattung *Terminalia* Vorkommen oder Fehlen bestimmter anatomischer Charaktere, wie kurze, schleimführende Sekretgänge in Begleitung der Blattnerven, schleimführende Sekretgänge in der Markkrone der Axe, wie weiter innere und oberflächliche Korkbildung. Die naheliegende Vermuthung, dass sich diese Verhältnisse zu einer Eintheilung der Gattung in Artengruppen verwerthen liessen, welche mit den von den Autoren aufgestellten Gattungssectionen im Einklang ständen, hat sich nicht bestätigt. Um nur einige Beispiele anzuführen, welche der gleichmässigen Auffassung halber dem indischen Florengebiete unter Zugrundelegung der Bearbeitung von Clarke in Hooker flor. brit. ind. vol. II. entnommen sind, hebe ich hervor, dass die Sekreträume am Markrande in der Axe nur bei *T. tomentosa* aus der Section *Pentaptera* (nicht aber bei *T. Arjuna*) angetroffen werden, und ebenso bei *T. Catappa* und *belerica* aus der Section *Catappa* (nicht aber bei anderen Arten dieser Section wie *T. Chebula* und *citrina*).

Ebenso entsteht nicht bei allen Arten der Section *Catappa* wie bei *T. Catappa*, *Chebula* und *citrina* der Kork an der Ober-

fläche der Zweige, sondern es ist vielmehr die zu derselben Section gehörige Art *T. belerica* durch innere Korkbildung ausgezeichnet.

Die Frage aber zu lösen, ob die gegenwärtige Eintheilung des Genus in Sectionen nicht durch die in Rede stehenden anatomischen Verhältnisse modifizirt werden muss, muss dem überlassen sein, dem ein reichhaltiges, mit Früchten versehenes Material zu Gebote steht.

Terminalia actinophylla Mart.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit bei hoher Einstellung klein gelappten, bei tiefer Einstellung geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden, Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. Sp.-Oe. von 3—4 Epidermiszellen umgeben. — Blattb. bifacial mit Neigung zum centrischen Bau; oberes P.-G. einschichtig und langgliederig, Schw.-G. dicht. — Gefässb. Die kleineren Nerven gehen mit sclerenchymatischem Gewebe nach oben durch; nach unten vom Baste weisswandige Bastfasergruppen. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,106 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia angustifolia Jacqu.*
Hort. Paris.

Ob. Ep. Zellen mit welligen, kleinlappigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Grosse Nerven mit Sclerenchymbogen; kleinere kaum als mit dünnwandigem Gewebe durchgehend zu bezeichnen. — Kryst. Drusen von 0,08 mm. Durchmesser im P.-G., kleinere bis zu 0,042 mm. im Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia argentea Mart. et Zucc.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm.; von 3—4 Epidermiszellen umgeben. — Blattb. centrisch. — Gefässb. Die grösseren Nerven ohne Sclerenchym durchgehend, die kleineren nur nach unten durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,02 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Arjuna Bedd.*
Brandis Nr. 2304. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep.-Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,03 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. zweischichtig. — Gefässb. Nerven mit collenchymatischen Gewebe durchgehend; über den Nerven (den kleineren) die schon früher erwähnten schleimerfüllten Sekreträume. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia belerica Roxb.*
Hort. Calcutt.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig, Schw.-G. dicht. — Gefässb. Nerven ohne Sclerenchym, auch die kleineren mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,13 im P.-G. und z. T. in den Nerven, kleinere auch im Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia bialata Kurz.*
Hort. Calcutt.

Ob. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. zum Theile zweischichtig. — Gefässb. Nerven meist mit Sclerenchym, durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,08 mm. Durchmesser im Mesophylle. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia brasiliensis Camb.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit bei hoher Einstellung klein gelappten, bei tiefer Einstellung geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. rund oder fast rund, von 4—5 Epidermiszellen umgeben, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial mit Tendenz zur centrischen Ausbildung; oberes P.-G. langgestreckt und einschichtig; Schw.-G. dicht. — Gefässb. Die kleineren Nerven gehen mit sclerenchymatischem Gewebe nach oben durch; nach unten vom Baste weisswandige Bastfasergruppen. — Kryst. Drusen, an deren Bildung auch grössere Einzelkrystalle in Form von Zinken Theil nehmen und die dann einen Durchmesser von 0,113 mm. erreichen. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Brownii Fresen.*
(= *Terminalia confertiflora* Steudl.)
Kotschy Nr. 280. Nubia. (plant. obscur.)

Ob. Ep. mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. fast rund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Durchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. bis in die Mitte des Blattgewebes reichend; Schw.-G. locker. — Gefässb. Grössere Nerven mit Sclerenchym versehen; kleinere mehr oder weniger deutlich durchgehend. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,106 mm. Durchmesser im P.-G. und im Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Catappa L.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen, kleinlappigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der unteren Blattseite

vorhanden; Längsdurchmesser der Schl. Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig, Schw.-G. locker. — Gefässb. Die grösseren Nerven mit Sclerenchymbogen; die kleineren undeutlich durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,068 mm. Durchmesser grösstentheils im P.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Chebula Retz.*
Hort. Calcutt.

(-*Embryogonia arborea* Teysm. et Binndk.
Kurz No. 2160. Hort. Bogorensis).

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden, Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. zieml. kurzgliedrig und einschichtig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Die kleinsten Nerven mit dünnwandigen Gewebe durchgehend; grössere mit etwas Sclerenchym; die grossen mit Sclerenchymbogen. — Kryst. Drusen bis zu 0,106 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia citrina Roxb.*
Hort. Calcutt.

Ob. Ep. Zellen mit welligen, kleinlappigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp. Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden, Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial, P. G. kurzgliedrig. — Gefässb. Die grossen Nerven mit Sclerenchymbogen versehen; auch die kleinen durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,093 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia crenulata Roth.*
Hohenacker No. 98. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, auf beiden Blattseiten vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. zweischichtig. — Gefässb. Nerven durchgehend, über denselben schleimführende Sekreträume. — Kryst. Drusen bis zu 0,087 mm. Durchmesser fast nur im Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia dichotoma Mey.*
Hostmann et Kappler No. 744. Surinam.

Ob. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven ohne Sclerenchym; die kleinen nach oben durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0.046 mm. Durchmesser im P.-G., kleinere auch im Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia fagifolia Mart. et Zucc.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, klein, nur auf der Blattunterseite

vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,015 mm. — Blattb. centrisch. — Gefässb. Auch die kleinen Nerven mit dünnwandigen Gewebe durchgehend; grosse mit etwas Sclerenchym versehen. — Kryst. Drusen bis zu 0,06 mm. Durchmesser im P.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Fatraea DC.

Lieber No. 70. Mauritius.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. fast rund, nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. einschichtig, sehr kurzgliederig. — Gefässb. Die grossen Nerven mit Sclerenchym durchgehend, die kleinen ohne Sclerenchym, eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,066 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia glabra. (Roxb.?)*

Hooker fil. et Thomsen. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen, dickwandigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial. — Gefässb. Die grossen Nerven mit Sclerenchym versehen, auch die kleineren durchgehend. Ueber den Holztheilen der kleineren Nerven die früher schon erwähnten schleimerfüllten Sekreträume. — Kryst. Drusen bis zu 0,12 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia glabrescens Mart.

Martii herb. flor. brasiliens. No. 183.

Ob. Ep.-Zellen mit bei hoher Einstellung klein gelappten, bei tiefer Einstellung geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. rund oder fast rund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zum centrischen Baue, P.-G. langgestreckt und einschichtig; Schw.-G. dicht. — Gefässb. Die kleineren Nerven gehen mit sclerenchymatischem Gewebe nach oben durch, nach unten vom Baste weisswandige Bastfasergruppen. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,093 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia hemignosta Steudl.

Schimper No. 879. Abyssinia.

Ob. Ep.-Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial mit Tendenz zur centrischen Ausbildung, P.-G. einschichtig. — Gefässb. kleinere Nerven mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,06 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia latifolia Sw.

Wullschlaegel No. 1293. Jamaica.

Ob. Ep. Zellen mit kleinwelligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden;

Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. zweischichtig. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym versehen; nur die grossen durchgehend, alle übrigen eingebettet. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,093 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia lucida Hoffgg.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig; oberer Theil des Schw.-G. mit charakteristischer Struktur: Zellen klein und vielarmig. — Gefässb. Kleinere Nerven ohne Sclerenchym, nur nach unten durchgehend. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,106 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia macroptera Mart.*
Martii herb. flor. brasiliens. No. 453.

Ob. Ep. Zellen mit fast welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen, aber nicht durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,08 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia oblonga hort. calcutt.*
Hort. calcuttens.

Ob. Ep. Zellen mit fast welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. kurzgliederig, einschichtig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Die grösseren Nerven mit Sclerenchym versehen; auch die kleineren durchgehend. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,1 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia paniculata Roth.*
Wight No. 1007. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,04 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. ziemlich kurzgliederig und einschichtig. — Gefässb. Auch die kleinen Nerven mit dünnwandigem Gewebe durchgehend; die grossen mit Sclerenchym versehen. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,13 mm Durchmesser mit dem oberen Theile im P.-G., mit dem unteren Theile im Schw.-G. Ueber den grösseren Nerven Drusen in solcher Menge, dass sie sich beinahe berühren. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia pellucida Presl.
Cuming No. 1039. Philippinae.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast rund, auf der Blattunterseite vorhanden; Längs-

durchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig; Schw.-G. dicht. — Gefässb. Grosse Nerven mit Sclerenchym, über denselben schleimführende Secreträume; kleinere ebenfalls mit Sclerenchym, aber eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia Tanibouca DC.*
Spruce No. 308. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig und kurzgliederig. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend, jedoch wie die grossen ohne Sclerenchym. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Terminalia tomentosa Wight et Arn.*
Wight No. 1008. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast rund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig. — Gefässb. Grössere Nerven mit Sclerenchym, kleinere mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. Zuweilen Sclerenchymfasern von den Nerven abzweigend und frei im Blattgewebe verlaufend. Ueber dem Holztheile der kleineren Nerven schleimführende Sekreträume. — Kryst. Drusen bis zu 0,072 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Bucida Buceras L.*
Wullschlaegel. Antigua.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P. G. langgestreckt; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym. Sclerenchymfasern von den Nerven abzweigend und unter der Epidermis verlaufend. — Kryst. Krystallidioblasten bis zu 0,093 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Buchenavia capitata Eichler.*
Spruce No. 1662. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. c. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P. G. langgestreckt; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven ohne Sclerenchym, auch die kleinen durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Buchenavia ochroprumna Eichler.
Spruce No. 309. Brasilia.

Ob. Ep. Polygonale Zellen. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. rund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Durchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial;

P.-G. langgestreckt; Schw.-G. sehr dickwandig. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym. Sclerenchymfasern von den Nerven abzweigend und unter der Epidermis verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser zwischen P.-G. und Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Buchenavia oxycarpa Eichler.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. langgestreckt; Schw.-G. locker. — Kryst. Drusen bis zu 0,087 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Buchenavia suaveolens Eichler.
Spruce No. 1887. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. langgestreckt; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven ohne Sclerenchym; auch die kleinen durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser zwischen P.-G. und Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Calycopteris.

Die Gattung *Calycopteris* besteht nur aus zwei Arten, welche von Clarke als Varietäten einer und derselben Art aufgefasst werden. Diese Varietäten sind:

C. floribunda Lam. var. *floribunda* Clarke.*
Hohenacker No. 30. Ind. or. und

C. floribunda Lam. var. *nutans* Clarke.
Cult. hort. Calcuttens.

Beide Varietäten besitzen einen ganz übereinstimmenden Bau und es sind sonach keine Artunterschiede auch rücksichtlich der anatomischen Struktur vorhanden.

Charakteristisch für dieselben ist vor Allem das Vorhandensein von kugeligen, blasigen, unten näher zu beschreibenden Hautdrüsen, innerer Korkbildung und von interxylärem Weichbaste. Intraxylärer Weichbast ist bei *Calycopteris*, wie bei den meisten *Combretaceen*-Gattungen vorhanden.

Von der Blattstruktur ist Folgendes von Bedeutung:

Die Zellen der oberen Epidermis haben geradlinige Seitenränder, während letztere auf der unteren Blattseite krummlinig oder sogar gewellt erscheinen.

Die Spaltöffnungen sind oval, von 3—4 Epidermiszellen umgeben und finden sich nur auf der Blattunterseite. Die Längsachse ihrer Schliesszellen beträgt bis zu 0,025 mm, die Breitenachse bis zu 0,02 mm.

Der Blattbau ist centrisch mit beiderseits einschichtigem Palli-sadengewebe; zahlreiche Fettkörper finden sich im Assimilations-gewebe.

Die grösseren Blattnerven enthalten etwas Sclerenchym, während die kleineren mit dickwandigem Gewebe durchgehen.

Der oxalsaure Kalk bildet im Mesophylle wohlgestaltete Drusen, deren Durchmesser jedoch nicht über 0,027 mm beträgt.

Was die Behaarung betrifft, so finden sich bei *Calycopteris* ausser den charakteristischen *Combretaceen*-Haaren noch die schon eingangs erwähnten blasigen Hautdrüsen. Letztere sind im ausgebildeten Zustande kugelig oder birnförmig und in Grübchen der unteren Blattfläche eingesenkt. Sie bestehen aus einem sehr kurzen Stiel von ein bis zwei Zellen und dem Drüsenköpfchen; dieses wird von einer becherartig geformten Zellplatte aus einer grösseren oder kleineren Anzahl von Strahlenzellen gebildet. Zwischen dieser Zellplatte und der gleichsam den Deckel des Bechers bildenden Cuticula ist reichliches Sekret abgesondert.

Ueber die Struktur der Axe ist Folgendes anzuführen:

Die Markzellen sind unverholzt und theilweise in Steinzellen verwandelt.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Die Holzgefässe besitzen einen Durchmesser bis zu 0,13 mm und haben einfache runde Perforationen. Ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym mit Hoftüpfeln versehen, deren Scheidewand die sogen. Siebtüpfelstruktur besitzt.

Das Holzprosenchym ist ziemlich dickwandig und nicht sehr englumig, sowie einfach getüpfelt, während das Holzparenchym nur wenig entwickelt ist.

Der oben schon erwähnte interxyläre Weichbast bildet concentrisch angeordnete Inseln dünnwandigen Gewebes im Holzkörper. Soweit sich nach dem Herbarmaterial nach Aufhellen geeigneter Querschnitte durch Javelle'sche Lauge feststellen liess, entstehen diese Weichbastinseln, wie bei *Strychnos*, vom Cambium aus nach aussen. Der zwischen dem Holztheile und der Bastinsel gelegene Cambiumstreifen gibt seine Thätigkeit nach Ausbildung der Weichbast-insel auf und wird ersetzt durch einen unmittelbar nach aussen von dem interxylärem Phloëm auftretenden Streifen von Meristemgewebe, welches den Cambiumring ergänzt.

Der Kork bildet sich mitten in der primären Rinde, nämlich unmittelbar nach innen von weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, die, wie bei *Terminalia*, isolirt mitten in der primären Rinde vorhanden sind. Derselbe besteht aus dünnwandigen, weitlumigen, zum Theile auch an der inneren Tangentialwand sclerosirten Zellen. An der Grenze zwischen Bast und primärer Rinde ist kein deutliches sclerenchymatisches Gewebe entwickelt. Im secundären Baste fehlen die Bastfasern, gleich wie auch im interxylären Phloëm.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Axe nur im Marke und in der primären Rinde in Gestalt von kleinen Drusen, während er im Baste fehlt.

Conocarpus.

(*Conocarpus erecta* L.*
Catesby. Antillae.)

Charakteristisch für diese monotypische Gattung ist das Vorkommen von echten einzelligen, zweiarmigen Haaren neben den gewöhnlichen *Combretaceen* Haaren, das Fehlen der Drüsenhaare und die innere Korkbildung. Der intraxyläre Weichbast ist entwickelt.

Was die Blattstruktur anlangt, so lässt sich darüber folgendes Nähere erwähnen:

Die Zellen der oberen, wie die der unteren Epidermis zeigen in der Flächenansicht polygonalen Umriss und sehr dickwandige Seitenränder.

Die ovalen Spaltöffnungen sind an der oberen, wie auch an der unteren Epidermis vorhanden und von 4—6 Epidermiszellen umgeben; der Längsdurchmesser ihrer Schliesszellen beträgt 0,027 mm.

Der Blattbau ist deutlich centrisch mit beiderseitigem, einschichtigem Pallisadengewebe. Im Assimilationsgewebe finden sich zahlreiche Fettkörper.

Die Nerven, deren Leitbündel mit mehr oder weniger Sclerenchym versehen sind, liegen im Diachym eingebettet.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte von *Conocarpus* in Gestalt von Drusen; dieselben besitzen einen Durchmesser von ca. 0,034 mm; an ihrer Bildung nehmen auch grössere Einzelkrystalle in Form von Zinken Antheil, deren Länge ca. 0,046 mm beträgt.

Was die Behaarung betrifft, so fand ich bei *Conocarpus* ausser den charakteristischen einzelligen, einarmigen *Combretaceen*-Haaren auch bisweilen noch echt zweiarmige vor.

Was nun die Axenstructur anlangt, so ist Nachstehendes hervorzuheben.

Das Mark besteht aus verholzten, dickwandigen, schwach sclerosirten und getüpfelten Zellen.

Die Markstrahlen sind schmal. Die Gefässe des Holzes liegen isolirt; der Durchmesser ihres Lumens beträgt 0,027 mm. Sie besitzen einfache Perforationen; ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen. Die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt häufig sog. Siebtüpfelstruktur.

Das Holzprosenchym ist ziemlich dickwandig und ziemlich weitlumig und besitzt einfache Tüpfelung. Das Holzparenchym ist nur spärlich vorhanden.

Der Kork bildet sich unmittelbar nach innen von weisswandigen Sclerenchymfasergruppen. Ob diese letzteren, wie bei *Terminalia*, der primären Rinde zuzuzählen oder ob sie als primäre Bastfasergruppen anzusprechen sind, lasse ich dahin gestellt. Zu Gunsten der letzteren Ansicht spricht übrigens der Umstand, dass nach innen von denselben ein deutliches Grundgewebe nicht auf-

zufinden ist. Die Korkzellen sind grösstentheils dünnwandig und weitlichtig.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Axe im Baste in Gestalt von mittelgrossen Drusen, in sogen. Kammerfasern, die auf dem Zweigquerschnitte tangentiale Bänder bilden.

Ramatuella.

Diese Gattung, welche nur aus 2 Arten besteht, erhielt ich aus dem Herbarium Barbey-Boissier in Genf.

Für *Ramatuella* ist von besonders charakteristischer Bedeutung das Vorkommen von einfachen *Combretaceen*-Haaren, welche Tendenz zur Zweiarmigkeit zeigen, das Fehlen von Drüsenhaaren und die innere Korkbildung; innerer Weichbast ist entwickelt.

Ueber die Blattstruktur lässt sich Folgendes sagen:

Die Zellen der oberen Epidermis sind fast geradlinig oder doch nur schwach gewellt; sie besitzen stark verdickte Aussenwandungen und zeigen bei *Ramatuella virens* undeutliche Randtüpfel. Die unteren Epidermiszellen erscheinen ebenfalls fast geradlinig oder schwach gewellt.

Die fast kreisrunden Spaltöffnungen finden sich nur auf der Blattunterseite und sind von mehreren Epidermiszellen umstellt.

Der Blattbau ist bifacial; häufig zweigen Sclerenchymfasern von den Nerven ab und verlaufen frei im Blattgewebe.

Die Blattnerven sind eingebettet und besitzen sowohl oberseits als auch unterseits Sclerenchymbogen oder doch einzelne Sclerenchymfasern.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte in Gestalt von morgensternartigen Drusen.

Die Haare sind, wie Eingangs schon erwähnt, einzellig, zeigen jedoch Neigung zur Zweiarmigkeit.

Ueber die Struktur der Axe ist Folgendes anzugeben:

Die Zellen des Markes sind ziemlich weitlumig und enthalten keine Krystalleinlagerungen.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal.

Die Holzgefässe stehen isolirt, besitzen einen Durchmesser bis zu 0,033 mm und haben einfache, runde Perforationen. Ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen; die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt sogen. Siebtüpfelstruktur.

Das Holzprosenchym ist ziemlich dickwandig und weitlumig und besitzt einfache Tüpfelung. Das Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Der Kork entsteht bei *Ramatuella* in der primären Rinde. Er besteht aus weitlichtigen Zellen, die zum Theile zartwandig, zum Theile an den inneren Tangentialwandungen stärker verdickt sind. Isolirte primäre und secundäre Hartbastfasergruppen sind vorhanden.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Gestalt von Drusen und bildet weniger typische Krystallkammerfasern als bei anderen *Combretaceen*.

Ramatuella argentea H. B. K.*.
Spruce No. 3498. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern, Aussenwandungen stark verdickt. — Unt. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. fast kreisrund; nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial. — Gefässb. Nerven eingebettet, mit Sclerenchym versehen; Sclerenchymfasern stellenweise von den Nerven abzweigend und dann frei im Mesophylle verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C. H.

Ramatuella virens Spruce*.
Spruce No. 3758. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern; Aussenwandungen stark verdickt, mit undeutlichen Randtüpfeln. — Unt. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial. — Gefässb. Nerven eingebettet, auch die kleineren ober- und unterseits mit Sclerenchymbogen; Sclerenchymfasern stellenweise von den Nerven abzweigend und dann frei im Mesophylle verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C. H.

Anogeissus.

Die für diese Gattung erwähnenswerthen charakteristischen Merkmale sind das Vorkommen von *Combretaceen*-Haaren, der Mangel der Drüsenhaare und die innere Korkbildung; intraxylärer Weichbast ist vorhanden.

Ueber die Blattstructur lässt sich Folgendes sagen:

Die Seitenränder der oberen Epidermis sind theils gerade, theils krummlinig, die der unteren Epidermis gewellt.

Die kleinen, fast kreisrunden Spaltöffnungen finden sich bei *Anogeissus acuminata* und *leiocarpa* nur auf der unteren, bei *A. latifolia* auf beiden Blattseiten. Die Grösse des Durchmessers ihrer Schliesszellen differirt zwischen 0,013 und 0,027 mm.

Der Blattbau ist bei *Anogeissus* bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung. Das Pallisadengewebe ist kurzgliederig, das Schwammgewebe locker. Bei *A. acuminata* sind die Leitbündel der Nerven von Sclerenchym begleitet; letzteres fehlt hingegen bei *A. latifolia* und *leiocarpa*. Die kleineren Nerven gehen bei *A. leiocarpa* mit dünnwandigem Gewebe durch; bei *A. acuminata* und *latifolia* sind sie im Diachym eingebettet.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte von *Anogeissus* im Pallisadengewebe in Gestalt von Drusen, an deren Bildung zuweilen ein styloidenartig entwickelter Krystall Antheil nimmt.

Diese Drusen besitzen bei *A. acuminata* eine so beträchtliche Grösse, dass sie fast von einer Epidermisplatte bis zur anderen reichen; bei *A. acuminata* und *leiocarpa* bedingen sie durchsichtige Punkte.

Die Behaarung von *Anogeissus* besteht in den *Combretaceen*-Haaren.

Betreff der Axenstructur sind folgende nähere Angaben bemerkenswerth:

Die Markzellen sind unverholzt und ziemlich dünnwandig.

Die Markstrahlen sind schmal. Die Gefässe des Holzes, deren Durchmesser ca. 0,04 mm beträgt, liegen entweder isolirt oder sie sind zu wenigen radial angeordnet. Sie haben einfache Perforationen und besitzen auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer Hoftüpfel; die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt häufig sog. Siebtüpfelstruktur.

Das ziemlich dickwandige und ziemlich weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Der Kork entsteht, wie bei den meisten Arten von *Terminalia* unmittelbar nach innen von weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, die sich isolirt in der primären Rinde befinden, und besteht aus dünnwandigen weitlumigen Zellen. Primäre wie secundäre Hartbastfasergruppen sind vorhanden.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Gestalt von Drusen in der primären Rinde, im Baste, im intraxylären Phloëm und im Marke. Im Baste sind die Drusen kleiner und in Form von sog. Kammerfasern entwickelt. Im Marke kommen neben den Drusen noch Einzelkrystalle, wie auch drusenartige Krystallmassen vor, welche das ganze Zelllumen erfüllen und in Folge dessen keine Morgensterngestalt zeigen.

Anogeissus acuminata Wall.*

Hortus Calcuthensis.

Ob. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. klein, rundlich, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,013 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zum centrischen Baue; Pallisadengewebe relativ kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb.-Nerven mit Sclerenchym; kleinere eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,106 mm Durchmesser. — Trich. die charakteristischen C.-H.

Anogeissus latifolia Wall.

Perrottet No. 230. Pondichery.

Ob. Ep. Polygonale Zellen. — Unt. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, auf beiden Blattseiten vorhanden, von 3—4 Epidermiszellen umgeben; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zum centrischen Baue; P.-G. kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven ohne Sklerenchym; kleinere eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,093 mm. — Trich. die charakteristischen C.-H.

Anogeissus leicocarpa Guill. et Perr.
Schimper. No. 1247. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit ziemlich krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. klein, fast rund, von 4—5 Ep.-Z. umgeben; nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zum centrischen Baue; P.-G. kurzgliedrig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Nerven ohne Sclerenchym; kleine mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,106 mm Durchmesser. — Trich. die charakteristischen C.-H.

Guiera.

(*Guiera Senegalensis* Lam.*
Kotschy. No. 214. Nubia.)

Für diese monotypische Gattung ist von besonderer, charakteristischer Bedeutung das Auftreten von interxylären Weichbastinseln, das Vorkommen von blasigen Hautdrüsen und eine innere Korkbildung; intraxylärer Weichbast ist entwickelt.

Ueber die Blattstruktur ist Folgendes hervorzuheben:

Die Zellen der oberen Epidermis besitzen fast geradlinige Seitenränder, während die Seitenränder der unteren Epidermiszellen gewellt erscheinen.

Die fast kreisrunden Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten; die Grösse des Durchmessers ihrer Schliesszellen beträgt ca. 0,025 mm.

Der Blattbau von *Guiera* ist centrisch, das ganze Blattgewebe besteht nur aus Pallisadenzellen.

Die Blattnerven enthalten in Begleitung ihres Gefässbündelsystems Sclerenchym; die kleinen Nerven sind durchgehende.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte in Gestalt grosser Krystalldrusen, deren Durchmesser bis zu 0,08 mm beträgt.

Was die Behaarung von *Guiera* betrifft, so finden wir, wie schon Eingangs erwähnt, ausser den charakteristischen *Combreta ceen*-Haaren noch sitzende kugelige Drüsenhaare. Dieselben kommen äusserst zahlreich auf der Blattunterseite in kleinen Grübchen vor und veranlassen die schon mit unbewaffnetem Auge sichtbare schwarze Punktirung der unteren Blattfläche. Auf der oberen Blattseite sind die Drüsen nur auf den Mittelnerven vorhanden und auch hier als schwarze Punkte mit freiem Auge zu erkennen. Ueber die nähere Struktur dieser Drüsen ist Folgendes zu sagen: Sie gehören in die Kategorie der sog. blasigen Hautdrüsen und enthalten zwischen einer aus radiär angeordneten Zellen bestehenden, schwach nach oben concaven Zellplatte und der Cuticula ein dunkles, sich mit Javelle'scher Lauge schwer bleichendes, zuweilen grünliches oder grünlich werdendes Sekret.

Ueber die Struktur der Axe ist Nachstehendes anzuführen:
Das Mark besteht aus dünnwandigen, unverholzten Zellen.

Die Markstrahlen sind schmal. Die Holzgefässe stehen isolirt, besitzen einen Durchmesser bis zu 0,072 mm und haben einfache runde Gefässdurchbrechungen. Ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen. Die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt häufig sog. Siebtüpfelstruktur.

Das Holzprosenchym ist ziemlich dickwandig und nicht sehr weitlumig und besitzt einfache Tüpfelung. Das Holzparenchym ist nur wenig entwickelt.

Der oben schon erwähnte interxyläre Weichbast findet sich in Gestalt concentrisch angeordneter Inseln im Holztheile. Die Entstehung dieser Weichbastinseln von *Guiera* ist neuerdings von Chodat (in Archives des Sciences phys. et natur., Troisième Période T. XXVIII.—XXIX., 1892—93, Sep.-Abdr. p. 57*) untersucht worden. Dieser Autor ist zu demselben Resultate gelangt, wie ich bei der ebenfalls durch den Besitz von Weichbastinseln im Holze ausgezeichneten Gattung *Calycopteris*, nämlich zu dem Resultate, dass die Weichbastinseln, wie bei *Strychnos*, nach aussen von dem Cambium aus gebildet werden.

Der Kork bildet sich bei *Guiera* mitten in der primären Rinde, nämlich unmittelbar nach innen von weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, die isolirt mitten in der primären Rinde auftreten. Er besteht theils aus dünnwandigen, ziemlich weitlumigen, theils aus sclerosirten Zellen. Primäre und secundäre Bastfasern sind nicht vorhanden.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Axe in Gestalt von Drusen und zwar in der primären Rinde, im Baste, den Weichbastinseln und dem Marke, in letzterem auch häufig in Form von Einzelkrystallen.

Lumnitzera.

Von dieser Gattung lag mir nur

Lumnitzera coccinea W. et A.*

Griffith No. 2175. Birma and Malay Peninsula

zur Untersuchung vor.

Die charakteristischen Merkmale für diese Gattung sind: Das Vorkommen von auffallend verdickten Nebenzellen in Umgebung der Spaltöffnungen, das Fehlen von intraxylärem Weichbaste und die oberflächliche Korkbildung.

Bezüglich des Blattbaues ist Folgendes zu erwähnen:

Die oberen Epidermiszellen sind klein polygonal und haben geradlinige, stärker verdickte Seitenränder; die Zellen der unteren Epidermis sind, wie die der oberen, klein polygonal.

Die ovalen Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten und sind von 5—6 Epidermiszellen umgeben; diese letzteren erscheinen durch eine eigenthümliche Verdickung ihrer Aussenwände in der

*) Und Chodat, Contribution a l'etude des anomalies du bois in Atti del congresso botanico internazionale di Genova. 1892. p. 153.

Flächenansicht vor den übrigen Epidermiszellen ausgezeichnet und treten daher nebenzellenartig hervor. Der Längsdurchmesser der Spaltöffnungsschliesszellen beträgt ca. 0,033 mm.

Der Blattbau ist centrisch; zwischen dem auf beiden Blattseiten entwickelten zweischichtigen Pallisadengewebe lagert das dichte collenchymatös ausgebildete Schwammgewebe. Im Assimilationsgewebe finden sich zahlreiche Fettkörper.

Die Nerven enthalten in Begleitung ihres Leitbündelsystems kein Sclerenchym und sind im Mesophylle eingebettet.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte in Gestalt von Drusen mit einem Durchmesser bis zu 0,053 mm im Schwammgewebe, kleine Drusen kommen auch im Pallisadengewebe vor.

Die Behaarung von *Lumnitzera* besteht in den einfachen charakteristischen *Combretaceen*-Haaren.

Ueber die Axenstruktur lässt sich Nachstehendes angeben:

Das Mark besteht aus unverholzten, ziemlich dünnwandigen Zellen; in demselben kommen zuweilen verästelte, englumige Steinzellen vor.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Die Holzgefässe sind isolirt und haben einen sehr kleinen Durchmesser, der 0,013 mm nicht übersteigt; sie besitzen einfache Perforationen. Die Wandungen der Holzgefässe sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen.

Das ziemlich dickwandige und mässig weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Der Kork bildet sich unmittelbar unter der Rindenepidermis und besteht aus ziemlich dünnwandigen, weitlumigen Zellen.

Der oxalsaure Kalk findet sich in der Axe in Form von Drusen; im Baste sind die relativ kleinen Drusen in sogenannten Kammerfasern enthalten; im Marke füllen die Krystalldrusen sehr häufig das ganze Zelllumen aus und erreichen dann einen Durchmesser bis zu 0,046 mm.

Macropteranthes.

Das Untersuchungsmaterial dieser für Australien endemischen Gattung erhielt ich durch gütige Vermittelung des Herrn Professor Radlkofer von dem Autor der Gattung selbst, Ferd. v. Müller, welchem ich hierfür an dieser Stelle meinen besten Dank zum Ausdruck bringe.

Die für diese Gattung charakteristischen Merkmale sind kurz die folgenden: Das Fehlen von Drüsenhaaren und das Vorkommen der einfachen *Combretaceen*-Haare, das Fehlen von intraxylärem Weichbast, das Auftreten von Sclerenchymzellen mit Krystallinkrustation und die Korkbildung in der zweiten oder dritten Zelllage der primären Rinde.

Von der Blattstruktur ist Folgendes zu bemerken:

Während die Seitenränder der unteren Epidermiszellen geradlinig sind, lassen sich die der oberen Epidermis kaum mehr als geradlinig bezeichnen.

Die ovalen oder fast kreisrunden Spaltöffnungen sind von 4—7 Epidermiszellen umgeben und bei *M. Fitzalani* und *Leichhardti* nur auf der unteren, bei *M. sp.* und *montana* auf beiden Blattseiten vorhanden. Der Längsdurchmesser ihrer Schliesszellen schwankt zwischen 0,015 und 0,033 mm.

Der Blattbau ist bei *M. Fitzalani* bifacial, bei den anderen Arten centrisch; das Pallisadengewebe ist ein- bis zweischichtig.

Die Leitbündel der Nerven besitzen kein Sclerenchym, die kleinen Nerven sind im Diachym eingebettet.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte von *Macropteranthes* in Gestalt von Drusen, an deren Bildung zuweilen ein styloidenartig entwickelter Krystall Antheil nimmt. Der Durchmesser der Drusen differirt zwischen 0,04 und 0,13 mm.

Die Behaarung besteht in den einfachen *Combretaceen*-Haaren.

Von der Axenstruktur erscheint Folgendes erwähnenswerth:

Die Zellen des Markes besitzen verdickte und verholzte Wandungen.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Die Holzgefässe stehen isolirt und haben einfache Durchbrechungen. Der Gefässdurchmesser beträgt ca. 0,02 mm. Die Wandungen der Gefässe sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen.

Das Holzprosenchym ist ziemlich dickwandig und weitlumig und einfach getüpfelt, das Holzparenchym wenig entwickelt.

An der Aussengrenze des Bastes kommen entweder primäre Bastfasern nur stellenweise vor oder sie fehlen. Sehr bemerkenswerth ist hingegen die Thatsache, dass bei allen *Macropteranthes*-Arten im Baste Steinzellengruppen vorkommen, deren einzelne Zellen zum Theile nur eine geringe Wandverdickung erfahren haben, dafür aber einen das ganze Zelllumen erfüllenden Einzelkrystall enthalten. Die in Rede stehenden krystallführenden Steinzellen scheinen so zu sagen nur aus einer verholzten Membranmasse zu bestehen, in welche der Einzelkrystall eingewachsen erscheint. *Macropteranthes* ist sohin durch dasselbe „Krystallsclerenchym“ gekennzeichnet, welches Soloreder kürzlich*) bei einigen *Rubiaceen*-Gattungen (*Pavetta*, *Strumpfia*, *Webera*) beobachtet hat.

Der Kork entsteht in der zweiten oder dritten Zelllage der primären Rinde und besteht aus weitlichtigen, zartwandigen, bisweilen an der inneren Tangentialwand verdickten Zellen.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Marke und im Baste. Im Marke bildet er theils Einzelkrystalle, theils Drusen; im Baste sogenannte Drusenführende Kammerfasern, welche auf dem Zweigquerschnitte tangentiale Bänder bilden.

Macropteranthes Fitzalani. F. v. Müller. *

Fitzalan. Port Denison.

Ob. Ep. Zellen mit fast krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite

*) In Bulletin de l'Herbier Bossier 1893. p. 273 sqq.

vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,015 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung; P.-G. ein- bis zweischichtig. — Gefässb. Auch die grossen Nerven eingebettet oder höchstens nach unten durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm Durchmesser im Schw.-G., seltener im P.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Macropteranthes Leichhardti. F. v. Müller.*
Leichhardt. Castle-Creek.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. centrisch; P.-G. einschichtig. — Gefässb. Auch die grossen Nerven nur nach unten durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,13 mm meist an der Grenze des P.-G und Schw.-G. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Macropteranthes montana. F. v. Müller.*
Ferd. v. Müller. Newcastle-Range.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso; hier Cuticula gestreift. — Sp.-Oe oval, auf beiden Blattseiten vorhanden, Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. centrisch; P.-G. ein- bis zweischichtig. — Gefässb. Auch die grossen Nerven eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,13 mm. Durchmesser. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

*Macropteranthes sp.**
Armit. Lynd. — River. misit F. v. Müller.

Ob. Ep. Polygonale Zellen. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund; auf beiden Blattseiten vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca 0,02 mm. — Blattbau centrisch; unteres P.-G. bisweilen zweischichtig. — Gefässb. Die grossen Nerven nach oben durchgehend, die kleineren eingebettet. — Kryst. Kleine, seltener grössere Drusen. — Trich. Die charakteristischen C.-H.

Laguncularia.

(*Laguncularia racemosa* Gärtn.*
Martius. Brasilia.)

Für diese monotypische Gattung finden sich als charakteristische Merkmale: Vorkommen von Drüsenhaaren am Boden von kolbenartig gestalteten Epidermisgrübchen, Vorhandensein von *Combretaceen*-Haaren (an den jungen Axen) und oberflächliche Korkbildung; das intraxyläre Phloëm ist nur schwach entwickelt und daher sehr leicht zu übersehen.

Rücksichtlich des Blattbaues ist Folgendes zu sagen:

Die Zellen der oberen Epidermis besitzen geradlinige Seitenränder, die der unteren Epidermis sind polygonal.

Die ovalen Spaltöffnungen sind von 4—5 Epidermiszellen umgeben, welche letztere nebenzellenartig ausgebildet, d. i. durch ihre Form von den anderen Epidermiszellen verschieden sind. Die

Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten und haben einen Längsdurchmesser von 0,027 mm.

Der Blattbau ist centrisch, das Pallisadengewebe beiderseits kurzgliederig, das Schwammgewebe dicht.

Die Nerven, deren Leitbündel nur von wenig Sclerenchym begleitet sind, liegen im Diachym eingebettet.

Der oxalsaure Kalk bildet Drusen bis zu 0,04 mm. Durchmesser, welche einige stärker entwickelte Theilkrystalle besitzen.

Die Behaarung von *Laguncularia* besteht, abgesehen von den einfachen Haaren, aus den schon oben erwähnten Drüsenhaaren. Diese Drüsenhaare besitzen eine etwa kappenförmige Gestalt und haben einen sehr kurzen, kaum entwickelten, aus mehreren Zellreihen bestehenden Stiel, an welchen sich ein fast ebenso breites und daher am Stiele kaum abgesetztes Drüsenköpfchen aus polyedrischen, unregelmässig angeordneten Zellen anschliesst. Was ausser der Form für diese Drüsenhaare höchst charakteristisch ist, ist der Umstand, dass dieselben, wie schon oben kurz angedeutet, auf dem Grunde tiefer, kolbenartig geformter Grübchen der beiden Blattseiten vorhanden sind. Das je ein Drüsenhaar enthaltende Grübchen ist in seinem unteren Theile bauchig erweitert und mündet durch einen sehr engen spaltenförmigen Kanal nach oben aus. Die Folge davon ist, dass man auf solchen Blattquerschnitten, an welchen der Kanal nicht getroffen ist, meint, ein Drüsenhaar innerhalb eines im Diachym selbst gelegenen Intercellularraumes vor sich zu haben. Die an den Spalt sich anschliessenden Epidermiszellen sind in senkrechter Richtung zur Oberfläche des spaltenförmigen Kanals stärker entwickelt. Schliesslich sei noch, um die Grössenverhältnisse anzugeben, bemerkt, dass das Drüsenhaar mit Stiel 0,04 mm hoch ist und einen 0,06 mm grossen Durchmesser besitzt; weiter, dass der bauchig erweiterte Theil des das Drüsenhaar enthaltenden Grübchens eine Höhe von 0,066 und einen Breitendurchmesser von 0,12 mm und der spaltenförmige Kanal eine Höhe von 0,13 mm aufweist.

Von der Anatomie der Axe ist Folgendes erwähnenswerth:

Die Zellen des Markes haben verholzte, ziemlich dicke Wandungen; Krystalleinlagerungen fehlen.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal. Die Holzgefässe, deren Durchmesser ca. 0,046 mm beträgt, stehen isolirt und haben einfache Perforationen. Die Wandungen der Gefässe sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen; die Scheidewand der Gefässhoftüpfel besitzt sogenannte Siebtüpfelstruktur.

Das ziemlich dickwandige und weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt; das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Isolirte, weisswandige, primäre und gelbwandige secundäre Hartbastfasergruppen finden sich vor.

Bezüglich des bei dieser Gattung von Solereder (Holzstruktur p. 29) nachgewiesenen interxylären Phloëms sei nach diesem Autor, wie nach eigenen Beobachtungen bemerkt, dass

dasselbe äusserst spärlich entwickelt ist und deshalb leicht übersehen werden kann. Man beobachtet nämlich nur stellenweise in der Markkrone auf dem Zweigquerschnitte wenig entwickeltes, dünnwandiges, weichbastähnliches Gewebe, welches aber Siebröhren enthält.

Der Kork bildet sich unmittelbar unter der Rindenepidermis und besteht aus weitlichtigen, zartwandigen Zellen.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Baste in Gestalt von Drusen führenden Kammerfasern, die auf dem Zweigquerschnitte tangentiale Bänder bilden.

Combretum.

Charakteristische Merkmale für diese Gattung sind das Vorkommen von zwei verschiedenen Arten von Drüsenhaaren neben den einfachen *Combretaceen*-Haaren und die innere Korkbildung. Intraxylärer Weichbast ist entwickelt.

Rücksichtlich der Blattanatomie ist Folgendes anzuführen:

Die Seitenränder der oberen wie der unteren Epidermiszellen sind theils geradlinig, theils krummlinig bis kleinlappig gewellt. Die unteren Epidermiszellen sind papillös bei *C. Aubletii* und *lanceolatum*. Randtüpfel finden sich an den oberen Epidermiszellen bei *C. acuminatum* und *capituliflorum*, an den unteren Epidermiszellen bei *C. extensum*, *Jacquinii* und *laurifolium*. Die Cuticula ist gestreift oberseits bei *C. anfractuosum*, *assimile*, *collinum* und *trichanthum*, var. Schimper Nr. 582, unterseits bei *C. squamosum* und beiderseits bei *C. aculatum*. Bei *C. ternatum* findet sich stellenweise einschichtiges Hypoderm an der oberen Epidermis.

Die ovalen oder fast kreisrunden Spaltöffnungen haben einen Längsdurchmesser von ca. 0,013 bis zu 0,033 mm. Sie finden sich gewöhnlich nur auf der Blattunterseite; bei *C. altum*, *nanum* und *trichanthum*, var. Schimper Nr. 582, kommen sie auf beiden Blattseiten vor.

Der Blattbau ist in der Regel bifacial und besitzt ab und zu Neigung zur centrischen Ausbildung. Bei *C. altum*, *collinum*, *lanceolatum*, *salicifolium* und *trichanthum*, var. Schimper Nr. 582, ist der Blattbau rein centrisch. Das Pallisadengewebe besteht bei *C. coccineum* und *Krausii* aus zwei, bei allen übrigen Arten nur aus einer Schicht.

Die Leitbündel der Nerven sind bei *C. altum* und *trichanthum* Schimper Nr. 1435, ohne Sclerenchym, sonst sind sie immer mit Sclerenchym versehen. Sie sind entweder ganz oder zum Theile durchgehend oder im Diachym eingebettet. Häufig (bei *Combretum acuminatum*, *assimile*, *Aubletii*, *decandrum*, *Jacquinii*, *laurifolium*, *nitidum*, *obtusifolium* und *phaeocarpum*) zweigen zahlreiche Sclerenchymfasern von den Nerven ab und verlaufen frei im Blattgewebe oder ziehen sich unter der oberen oder über der unteren Epidermis hin.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Gestalt von Drusen, deren Durchmesser zwischen 0,013 und 0,106 mm. schwankt. Bei *C.*

leptostachyum, *Monetaria* und *parviflorum* bedingen die Krystalldrusen durchsichtige Punkte.

Ausser den einfachen *Combretaceen*-Haaren finden sich bei *Combretum*, wie oben erwähnt, Drüsenhaare von zweierlei Beschaffenheit. Die erste Categorie derselben besteht aus gewöhnlichen Drüsenhaaren, die einen einzellreihigen, meist längeren, zuweilen (*C. pilosum*) auch kurzen Stiel und ein mehr oder weniger deutlich abgesetztes, kugeliges oder ellipsoidisches, arm- oder reicherzelliges Köpfchen besitzen. Diese Drüsenhaare sind folgenden Arten eigen: *C. aculeatum*, *bracteosum*, *coccineum*, *decandrum* und *pilosum*. Höchst bemerkenswerth ist in systematischer Beziehung, dass diese durch den Besitz der beschriebenen Aussendrüsen ausgezeichneten 5 Arten sämmtlich der früheren Gattung *Poivrea* Comm. angehören, welche von den neueren Autoren allgemein in die Gattung *Combretum* einbezogen worden ist. Die Thatsache, dass nunmehr auch ein anatomisches Merkmal — charakteristische Drüsenhaare nämlich — für die Arten von *Poivrea* gefunden ist, gibt aufs neue für den Systematiker zu erwägen, ob *Poivrea* nicht besser als selbständiges Genus aufrecht zu erhalten ist, um so mehr, als die Arten der *Poivreen* auch durch ein äusseres morphologisches Merkmal — den Besitz von „cotyledones convolutae“ (s. Benth. Hork. Gen. Plant. I., p. 688) — vor den übrigen *Combretum*-Arten gekennzeichnet sind.

Die zweite Categorie von Drüsenhaaren kommt sämmtlichen übrigen *Combretum*-Arten zu und kann kurz mit dem Namen „schülferchenartige Drüsenhaare“ bezeichnet werden, da sie eine schülferchenartige Bekleidung des Blattes bedingen. Diese letzteren Aussendrüssen sind zum Theile bereits von O. Bachmann in seinen Untersuchungen der Schildhaare (in Flora 1886, S.-A. p. 38—39) des Näheren beschrieben worden. Sie stimmen insgesammt rücksichtlich ihrer Struktur darin überein, dass sie einen sehr kurzen Stiel besitzen und ein Drüsenköpfchen, das in der Flächenansicht einen relativ kleinen, schildförmigen Umriss zeigt. (Durchm. 0,046—0,16 mm.)

Diese schildförmigen Drüsenhaare kann man zunächst je nach ihrer grösseren oder geringeren Drüsenfunction und der damit verbundenen reichlichen oder spärlichen Sekretabsonderung in der Drüse selbst in zwei Hauptkategorien zertheilen:

1. In solche, welche nach Art der blasigen Hautdrüsen reichliches Sekret zwischen einer mehr oder minder, von oben gesehen concav vertieften Zellscheibe und der Cuticula absondern, welche deshalb auf dem Blattquerschnitte verhältnissmässig hoch sind und in der Flächenansicht, von oben her gesehen, infolge der Anhäufung des reichlichen Sekretes unter der Cuticula die Zellstruktion der Zellscheibe nur undeutlich erkennen lassen (schildförmige, blasige Hautdrüsen);

2. in solche, bei welchen das Sekret nicht oder nur wenig zwischen Cuticula und den die Aussendrüse bildenden Zellen abgelagert wird, welche in Folge dessen auf dem Blattquerschnitte

ihrer Form nach meist scheibenartig flach sind, und bei welchen die Zellstruktur in der Flächenansicht aufs deutlichste sichtbar ist (einfache schildförmige Drüsen.)

Die schildförmigen, blasigen Hautdrüsen finden sich bei: *C. anfractuosum, assimile, Aubletii, farinosum, Jacquinii, lanceolatum, leprosum, leptostachyum, Loeflingii, Monetaria, parviflorum* und *squamosum.*

Die einfachen schildförmigen Drüsen finden sich bei: *C. acuminatum, altum, capituliflorum, collinum, erythrophyllum, extensum, Kraussii, laurifolium, lepidotum, nanum, nitidum, obtusifolium, ovalifolium, phaeocarpum, salicifolium, ternatum, trichanthum,* Schimper No. 1435, *trichanthum* var.. Schimper No. 622 und *trichanthum* var., Schimper No. 582.

Aber noch nach einem anderen Gesichtspunkte lassen sich die schildförmigen Drüsen der *Combretum*-Arten eintheilen, nämlich nach der Anordnung und der Gestalt der die Drüse bildenden Zellen. Der einfachste Fall ist der, dass die in Rede stehenden Drüsenhaare in der Flächenansicht radiär angeordnete ziemlich lange Strahlenzellen zeigen, welche im Centrum des Schildes zusammenstossen.

Dieser Typus findet sich bei: *C. acuminatum, erythrophyllum, Kraussii, nanum* und *salicifolium.*

Eine Modification dieses Typus findet sich bei einer Reihe von anderen Arten (*C. acuminatum,**) *capituliflorum* und *laurifolium*); bei diesen finden sich zweierlei Strahlenzellen, nämlich gewöhnliche, welche vom Centrum bis zum Rande reichen, und daneben solche, die vom Rande ausgehen und das Centrum nicht erreichen. Die vom Centrum ausstrahlenden Radiärwände des Schildes erscheinen infolge dessen häufig gegabelt oder verzweigt.

Ein zweiter Typus geht aus dem ersten Typus dadurch hervor, dass in den Strahlenzellen Tangentialwände auftreten (*C. ovalifolium* und *trichanthum* Schimper No. 1435). Diese letzteren können bald zahlreicher, bald weniger zahlreich sein. Das letzte Glied dieses zweiten Typus infolge des besonders zahlreichen Auftretens von Tangentialwänden zeigt *C. squamosum*, bei welchem jede Strahlenzelle in einer Zellreihe aus kleinen kaum radiär gestreckten Zellen besteht.

Schliesslich mag noch erwähnt sein, dass sehr häufig auch Uebergänge von der Modification des ersten Typus zum zweiten Typus vorkommen, indem in dem modificirten Typus noch Tangentialwände auftreten. (*C. acuminatum, altum, anfractuosum, assimile, Aubletii, collinum, extensum, farinosum, Jacquinii, lanceolatum, lepidotum, leprosum, leptostachyum, Loeflingii, Monetaria, nitidum, obtusifolium, parviflorum, phaeocarpum, ternatum, trichanthum* var. Schimper No. 622 und *trichanthum* var. Schimper No. 582.)

Von der Axenstruktur ist Folgendes erwähnenswerth:

Das Mark besteht aus unverholzten, dünnwandigen, weitlumigen, z. T. getüpfelten Zellen. Bei *C. acuminatum* finden sich im Marke langgestreckte, englumige, parenchymatische, z. T. aber auch weit-

---

*) Da, wo die Art zweimal oder öfter erwähnt ist, soll damit ausgedrückt sein, dass eben zwei oder mehr Formen von Schülferchen bei derselben Art vorhanden sind.

lumige, relativ dünnwandige Sclerenchymzellen mit weissem Inhalte von nicht näher gekannter Natur; derselbe widersteht der Einwirkung von Salzsäure und Schwefelsäure, verschwindet aber beim Glühen mit conc. Schwefelsäure auf dem Platinblech, ist sohin keine Kieselsäure.

Im intraxylären Weichbaste sind bei *C. farinosum* und *aculeatum* gelbwandige Sclerenchymfasern vorhanden.

Die Markstrahlen des Holzes sind schmal, nur 1—2, höchstens 3—4 reihig.

Die Gefässe des Holzes sind meist isolirt und haben einen Durchmesser von ca. 0,05—0,085 mm. Sie besitzen einfache Perforationen, ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen.

Das dickwandige aber weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Secundäre Bastfasern sind bei *C. acuminatum* vorhanden.

In der primären Rinde finden sich, wie schon bei *Terminalia* erwähnt, weisswandige Sclerenchymfasergruppen; unmittelbar nach innen von denselben tritt der Kork auf. Derselbe besteht aus dünnwandigen, weitlumigen Zellen.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Form von Drusen und zwar im Marke und in der primären Rinde; im inneren, wie äusseren Weichbaste kommen kleine Drusen in sogenannten Kammerfasern vor, die auf dem Zweigquerschnitte tangentiale Bänder bilden.

Combretum aculeatum Vend.*

Schimper No. 881. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen polygonal; Cuticula gestreift. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, von 5—6 Epidermiszellen umgeben, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung; P.-G. ziemlich langgestreckt. — Gefässb. Nerven durchgehend von Sclerenchym begleitet. — Kryst. Drusen bis zu 0,066 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare*) und charakteristische C.-H.

Combretum acuminatum Roxb.*

Masters. Assam.

Ob. Ep. Zellen mit etwas krummlinigen Seitenrändern und Randtüpfeln. — Unt. Ep. Zellen mit etwas krummlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. kurzgliederig, Sch.-G. ziemlich dicht. — Gefässb. Auch die grösseren Nerven eingebettet, mit Sclerenchymring versehen; Sclerenchymfasern von den Nerven abzweigend und im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,046 mm Durchmesser, oft brockig, selten morgensternartig. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

---

*) Bezüglich der Drüsenhaare und Schülferchen bei den einzelnen Arten verweise ich auf das in der Gattungscharakteristik Gesagte.

Combretum altum Perrottet.
(*Combretum micranthum* Don.)
Lieber No. 25. Senegal.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. von 4—5 Epidermiszellen umgeben, auf beiden Blattseiten vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. centrisch. — Gefässb. kleinere Nerven durchgehend; Leitbündel der grossen und kleinen Nerven ohne Sclerenchym. — Kryst. Drusen bis zu 0,046 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum anfractuosum Mart.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern; Cuticula gestreift. — Unt. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial bis centrisch. — Gefässb. Nerven von etwas Sclerenchym begleitet, auch die kleineren durchgehend. — Kryst. Verhältnismässig selten Drusen bis zu 0,015 mm. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum assimile Eichl.
Spruce No. 1523. Brasilia.

Ob. Ep. mit geradlinigen Seitenrändern; Cuticula gestreift. — Unt. Ep. Zellen mit fast welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial; bisweilen Sclerenchymfasern frei im Blatte verlaufend. — Gefässb. Nerven von Sclerenchym begleitet, kleinere nicht durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,066 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C. H.

Combretum Aubletii DC.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso; Zellen mit zitzenförmigen Papillen. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,013 mm. — Blattb. bifacial; Schw.-G. dicht, P.-G. ziemlich langgestreckt. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym versehen, eingebettet; zuweilen Sclerenchymfasern frei im Mesophylle verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum bracteosum Hochst.
Krauss. Port. Natal.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. mässig langgestreckt. — Gefässb. Nerven von Sclerenchym begleitet; auch die kleineren fast durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,072 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare und charakteristische C.-H.

Combretum capituliflorum Fenzl.
Kotschy No. 468. Aethiopia.

Ob. Ep. Zellen mit deutlich welligen Seitenrändern und Randtüpfeln. — Unt. Ep. gewellte Zellen. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden. — Blattb. bifacial; P.-G. sehr kurzgliederig, Schw.-G. dicht. — Gefässb. Nerven mit etwas Sclerenchym versehen, kleine eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,066 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C. H.

Combretum coccineum Lam.
Bojer. Madagascar.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit typisch gewellten Seitenrändern. — Sp.-Oe. oval; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. zweischichtig. — Gefässb. Grosse Nerven mit Sclerenchymring, kleinere mit Sclerenchym eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare und charakteristische C.-H.

Combretum collinum Fresen.
Schimper No. 693. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern und verdickten Wandungen; Cuticula gestreift. — Unt. Ep. ebenso. — Sp. Oe. oval, nur auf der Blattunterseite vorhanden, Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. centrisch, ganz aus P.-G. bestehend. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym versehen, kleinere bisweilen nur nach unten mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,106 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum decandrum Roxb.
Simons. Assam.

Ob. Ep. Zellen mit kleinlappig undulirten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. ziemlich kurzgliederig. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym eingebettet; Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe oder unter der Epidermis verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,06 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare und charakteristische C.-H.

Combretum erythrophyllum Sond.
Burchell No. 1749. Africa Australis.

Ob. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. ziemlich langgliederig, Schw.-G. dicht. — Gefässb. Nerven mit Sclerenchym durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,025 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum extensum Roxb.
Wallich No. 3996. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern; Randtüpfel. —

Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. subcentrisch. — Gefässb. Nerven eingebettet, grosse ober- und unterseits mit Sclerenchymbogen. — Kryst. Drusen bis zu 0,066 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum farinosum Humb., Bonpl. et Knuth*.
Wagner. Panama.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. langgestreckt. — Gefässb. Nerven mit wenig Sclerenchym; kleine mit dünnwandigem Gewebe nach oben durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,06 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum Jacquinii Griseb. var.
Martii Herb. Flor. Brasil.

Ob. Ep. mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso, mit deutlichen Randtüpfeln. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe verlaufend. — Gefässb. mit Sclerenchym eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,019 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum Kraussii Hochst.
Krauss. Port Natal.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund; nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl. Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial, P.-G. meist zweischichtig, Schw.-G. locker. — Gefässb. mit Sclerenchym eingebettet, die grossen ober- und unterseits mit Sclerenchymbogen, durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum lanceolatum Pohl.
Pohl. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso; soweit sie nicht vom Schilde bedeckt sind, subpapillös bis papillös. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden. — Blattb. centrisch. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven mit etwas Sclerenchym durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,014 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum laurifolium Mart.
Spruce No. 1740. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit etwas gewellten Seitenrändern und Randtüpfeln. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe verlaufend. — Gefässb. Die Nerven einge-

bettet mit Sclerenchym. — Kryst. bis zu 0,013 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum lepidotum Hochst.
Schimper No. 1358. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. gestreckt. — Gefässb. Die grossen Nerven mit Sclerenchymring, die kleineren von etwas Sclerenchym begleitet, mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,027 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum leprosum Mart.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung. — Gefässb. Die grösseren Nerven mit Sclerenchymring, durchgehend; die kleineren mit etwas Sclerenchym eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,019 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum leptostachyum Mart.
Martii Herb. Flor. Brasil.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl. Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; Schw. G. dicht. — Gefässb. Die kleineren Nerven von Sclerenchym begleitet, eingebettet oder nach unten durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,04 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum Loeflingii Eichl.
Pohl. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit schwach welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. nur auf der unteren Blattseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. bifacial; P.-G ein- bis zweischichtig; Schw.-G. dicht. — Gefässb. Die grösseren Nerven mit Sclerenchymbogen; die kleineren von etwas Sclerenchym begleitet und nach unten durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,085 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakeristtische C.-H.

Combretum Monetaria Mart.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; P. G. mässig langgestreckt. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend und von Sclerenchym begleitet; Sclerenchymfasern

frei im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum nanum Ham.
Brandis No. 2797. Ind. or.

Ob. Ep. polygonale Zellen. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. zahlreich auf beiden Blattseiten; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,02 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,072 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum nitidum Spruce.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial. — Gefässb. die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet; zahlreiche Sclerenchymfasern im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,013 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und selten kleine charakteristische C.-H.

Combretum obtusifolium Rich.
Kappler. No. 1828. Surinam.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; zahlreiche Sclerenchymfasern in der Richtung des P.-G. verlaufend. — Gefässb. die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,033 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und einfache C.-H.

Combretum ovalifolium Roxb.
Hügel. Ind. or.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden. — Blattb. bifacial; P. G. langgestreckt; Schw.-G. locker. — Gefässb. die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet. — Kryst Drusen bis zu 0,066 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum parviflorum Eichl.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit krummlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial mit geringer Neigung zur centrischen Ausbildung. — Gefässb. die kleineren Nerven eingebettet; die grösseren mit Sclerenchymring versehen. — Kryst. Drusen bis zu 0,027 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum phaeocarpum Mart.
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. fast kreisrund; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. bifacial; zahlreiche Sclerenchymfasern in der Richtung des P.-G. verlaufend und unter der oberen, wie über der unteren Epidermis sich parallel der Blattfläche ausbreitend. — Gefässb. die kleineren Nerven eingebettet; die grösseren mit Sclerenchymring. — Kryst. Drusen bis zu 0,015 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum pilosum Roxb.
Cult. Hort. Calcutt.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund, nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,015 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. einschichtig, ziemlich kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,046 mm Durchmesser und, vorzugsweise in den Nerven, zuweilen Uebergänge zu Einzelkrystallen. — Trich. Drüsenhaare und charakteristische C.-H.

Combretum salicifolium E. Mey.
Burchell. No. 4165. Africa Australis.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp. Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,033 mm. — Blattb. centrisch; ober- und unterseits eine Lage kurzer P.-G.-Zellen. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven von etwas Sclerenchym begleitet und durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,019 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum squamosum Roxb.
Wallich. No. 3987. Penang.

Ob. Ep. Dickwandige Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit schwach welligen Seitenrändern. Cuticula gestreift. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. kurzgliedrig; Schw.-G. ziemlich dicht. — Gefässb. Auch die kleineren mit Sclerenchym versehen und eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,027 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum ternatum Wall.
Wallich. No. 4001. Ind. or.

Ob Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern; stellenweise (über den kleinen Nerven) einschichtiges Hypoderm. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial; Schw.-G. dicht. — Gefässb. Die kleineren Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet. — Kryst. Drusen bis zu 0,08 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C. H.

Combretum trichanthum Fres.
Schimper. No. 1435. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,027 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung; P. G. sehr kurzgliederig. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend. — Kryst. Kleine Drusen im Mesophylle. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Combretum trichanthum Fres. var.
Schimper. No. 622. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit schwach gewellten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P. G. kurzgliederig; Schw.-G. ziemlich dicht. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend und mit Sclerenchym versehen. — Kryst. Drusen bis zu 0,019 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und einfache, charakteristische C.-H.

Combretum trichanthum Fres. var.
Schimper. No. 582. Abessynia.

Ob. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern; Cuticula gestreift. — Unt. Ep. Zellen mit welligen Seitenrändern. — Sp.-Oe. auf beiden Blattseiten vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. centrisch. — Gefässb. Auch die kleineren Nerven durchgehend. — Kryst. Drusen bis zu 0,016 mm Durchmesser. — Trich. Schülferchen und charakteristische C.-H.

Thiloa.

Im Gegensatz zu Bentham-Hooker, welche die in Rede stehende Gattung zu *Combretum* gezogen haben, fasse ich *Thiloa* als selbstständiges Genus im Einklang mit Eichler auf. Zu Gunsten dieser selbstständigen Stellung sprechen nicht nur die von Eichler namhaft gemachten exomorphen Unterschiede von *Thiloa* gegenüber *Combretum* (wie das Vorhandensein nur eines einzigen Staubblattkreises, die Abortirung der Krone und der gemeinsame Habitus der *Thiloa*-Arten), sondern auch, wie schon Solereder hervorgehoben hat, anatomischerseits das Vorkommen von Weichbastinseln im Holze bei den *Thiloa*-Arten, während das interxyläre Phloëm bei *Combretum*, abgesehen von den pag. 17 erwähnten Fällen, fehlt.

Ausser den erwähnten Weichbastinseln lässt sich noch als charakteristisches Merkmal für *Thiloa* anführen das Vorkommen von kleinen, rücksichtlich ihrer Struktur denen der *Combretum*-Arten ähnlichen Schildhaaren neben äusserst selten vorkommenden charakteristischen *Combretaceen*-Haaren und die innere Korkbildung. Das Auftreten der Schildhaare spricht, wie bemerkt sein mag, für die Verwandtschaft von *Thiloa* mit *Combretum*.

Was die Blattstruktur anlangt, so ist Folgendes erwähnenswerth:

Sowohl die oberen, als auch die unteren Epidermiszellen besitzen deutlich gewellte Seitenränder. Die ovalen Spaltöffnungen sind nur auf der Blattunterseite vorhanden und von 3—6 Epidermiszellen umgeben. Der Durchmesser ihrer Schliesszellen beträgt 0,02—0,025 mm.

Das Blattgewebe ist bei *Thiloa gracilis* und *glaucocarpa* bifacial, bei *Th. stigmaria* fast centrisch; das Pallisadengewebe ist kurzgliederig, das Schwammgewebe locker. Zahlreiche Sclerenchymfasern zweigen bei allen Arten von den Nerven ab und verlaufen frei im Blattgewebe.

Die Leitbündel der Nerven sind von Sclerenchym begleitet und gehen bei *Th. glaucocarpa* durch; bei *Th. stigmaria* und *gracilis* sind sie im Mesophylle eingebettet.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Gestalt von Drusen, deren Durchmesser zwischen 0,02 und 0,08 mm schwankt. Dieselben bedingen bei den drei unten genannten Arten pellucide Punkte.

Die Behaarung von *Thiloa* besteht, wie Eingangs schon erwähnt, aus ähnlichen Schildhaaren, wie sie bei bestimmten *Combretum*-Arten vorkommen. Der Schild ist flach scheibenförmig; die Strahlenzellen, welche, vom Rande ausgehend, zum Theile das Centrum des Schildes nicht erreichen, sind häufig durch Tangentialwände getheilt. Es verhalten sich sohin die Schildhaare von *Thiloa* ähnlich, wie die von *Combretum acuminatum, altum, anfractuosum* etc. Die einfachen *Combretaceen*-Haare sind sehr klein und äusserst selten vorhanden.

Von der Axenstruktur ist Folgendes von Bedeutung:

Die Zellen des Markes sind dünnwandig und ziemlich weitlumig; das intraxyläre Phloëm ist zuweilen von gelbwandigen Sclerenchymfasern gestützt.

Das interxyläre Phloëm ist bereits von Solereder (in Holzstruktur p. 128) für *Thiloa stigmaria* Eichl. und *Th. glaucocarpa* Eichl. beobachtet worden. Der mir vorliegende Zweig von *Th. gracilis* Eichl. war sehr dünn und es waren wohl desshalb die holzständigen Weichbastinseln noch nicht vorhanden. Die Entstehungsgeschichte der Weichbastinseln war an dem vorliegenden Herbarmateriale nicht nachweisbar.

Die Markstrahlen sind schmal.

Die Gefässe des Holzes stehen isolirt, haben einen Durchmesser von 0,06 mm und einfache Perforationen. Die Wandungen der Gefässe besitzen auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer Hoftüpfel.

Das weitlumige und ziemlich dickwandige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

An der Aussengrenze des Bastes oder im secundären Baste selbst finden sich Bänder gelbwandigen, in axiler Richtung gestreckten Sclerenchyms, das im ersten Falle (nämlich an der Aussengrenze des Bastes) erst nachträglich entstanden zu sein scheint.

Der Kork tritt tief in der primären Rinde auf, nach innen von Zellgruppen, die durch ihr kleines Lumen vor dem übrigen

primären Rindenparenchym ausgezeichnet sind und vielleicht Sclerenchymfasernatur haben.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Marke und Baste in Gestalt von Einzelkrystallen und Drusen.

Thiloa glaucocarpa Eichl.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit typisch welligen Seitenrändern. — Unt. Ep. Zellen mit schwach undulierten Seitenrändern. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. bifacial. — Gefässb. Die grossen Nerven mit Sclerenchymring; auch die kleineren durchgehend und mit etwas Sclerenchym versehen. Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,027 mm. — Trich. Schildhaare und selten kleine C.-H.

Thiloa gracilis Eichl.*
Pohl. Brasilia.

Ob. Ep. mit typisch undulirten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial; P.-G. ziemlich kurzgliederig; Schw.-G. locker. — Gefässb. Die Nerven mit Sclerenchym versehen und eingebettet; zahlreiche Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,019 mm Durchmesser. — Trich. Schildhaare und selten kleine C.-H.

Thiloa stigmaria Eichl.*
Martius. Brasilia.

Ob. Ep. Zellen mit typisch undulirten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. fast centrisch; P.-G. kurzgliederig, Schw.-G. ziemlich locker. — Gefässb. Die grösseren Nerven mit Sclerenchymbogen, die kleineren mit etwas Sclerenchym versehen und eingebettet; ab und zu Sclerenchymfasern frei im Blattgewebe verlaufend. — Kryst. Drusen bis zu 0,08 mm Durchmesser. — Trich. Schildhaare und selten einfache C.-H.

Cacoucia.

(*Cacoucia coccinea* Aublet *
Martius. Brasilia.)

Für diese Gattung, von der mir nur die genannte Art vorlag, ist von charakteristischer Bedeutung das Vorkommen von Drüsenhaaren mit langem, einzellreihigem, vielzelligem, an der Basis umgebogenem Stiele und einem kleinen wenigzelligen Köpfchen, neben den einfachen *Combretaceen*-Haaren und die innere Korkbildung. Innerer Weichbast ist entwickelt.

Ueber die Blattstruktur erwähne ich Folgendes:

Die Zellen der oberen, wie der unteren Epidermis besitzen krummlinige Seitenränder.

Die fast kreisrunden Spaltöffnungen finden sich nur auf der Blattunterseite und sind von 3—5 Epidermiszellen umgeben. Der Längsdurchmesser ihrer Schliesszellen beträgt ca. 0,025 mm.

Das Blatt ist bifacial gebaut; das langgestreckte Pallisadengewebe ist ein- bis zweischichtig und die Längswände der einzelnen Pallisadenzellen sind fein wellig (ziehharmonikaartig gefaltet). Das lockere Schwammgewebe ist mit ziemlich grossen Intercellularräumen versehen.

Die kleineren Blattnerven besitzen ober- und unterseits sclerenchymatisches Gewebe und gehen entweder gar nicht oder nur nach oben durch.

Der oxalsaure Kalk findet sich im Blatte in Gestalt von Drusen, deren Durchmesser bis zu 0,04 mm beträgt.

Ausser den einfachen *Combretaceen* Haaren besitzt *Cacoucia*, wie schon oben erwähnt, Drüsenhaare, welche mit ihrem umgebogenen Stiele der Epidermis anliegen. Sie bestehen aus einem einzellreihigen, vielzelligen Stiele und einem mehr oder minder deutlich abgesetzten ellipsoidischen, wenigzelligen Köpfchen. Die Köpfchenzellen sind dünnwandig, die des Stieles dickwandig.

Ueber die Achsenanatomie ist Folgendes zu sagen:

Das Mark besteht aus verholzten, getüpfelten Zellen.

Die Markstrahlen sind schmal.

Die Holzgefässe, welche einfache Perforationen haben, stehen isolirt und haben einen Durchmesser von ca. 0,06 mm. Ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen, deren Scheidewand die sogenannte Siebtüpfelstruktur besitzt.

Das ziemlich dickwandige und ziemlich weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Der Kork entsteht unmittelbar nach innen von weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, die sich in der primären Rinde befinden, und besteht aus ziemlich dünnwandigen und weitlichtigen Zellen.

In der Axe bildet der oxalsaure Kalk sehr spärliche Drusen in der primären Rinde.

Quisqualis.

Charakteristische Merkmale für *Quisqualis* sind: Das Vorkommen von langgestielten mit kugeligem Köpfchen versehenen Drüsenhaaren neben den einfachen *Combretaceen*-Haaren und die innere Korkbildung; intraxylärer Weichbast ist entwickelt.

Von der Blattstruktur ist Folgendes bemerkenswerth:

Die Seitenränder der oberen, wie der unteren Epidermiszellen sind entweder fast geradlinig oder deutlich gewellt.

Die ovalen oder rundlichen Spaltöffnungen sind von 4—5 Epidermiszellen umgeben und nur auf der Blattunterseite vorhanden. Der Längsdurchmesser ihrer Schliesszellen beträgt ca. 0,02—0,025 mm.

Das Blatt ist bifacial gebaut, besitzt jedoch grosse Neigung zur centrischen Ausbildung; das Pallisadengewebe ist kurzgliederig, das Schwammgewebe dicht.

Die Leitbündel der Nerven sind fast durchgehend und mit wenig Sclerenchym versehen.

Der oxalsaure Kalk bildet im Blatte von *Quisqualis* Drusen bis zu 0,053 mm Durchmesser, die oft (bei *Qu. indica*) von der oberen bis zur unteren Epidermis reichen. Bei *Qu. longiflora* und *sinensis* bedingen die Drusen durchsichtige Punkte.

Ausser den einfachen, charakteristischen *Combretaceen*-Haaren sind noch Drüsenhaare vorhanden mit einem ziemlich kurzen oder doch nicht sehr langen, einzellreihigen Stiele und einem vielzelligen Köpfchen.

Von der Anatomie der Axe ist Folgendes hervorzuheben:

Das Mark besteht aus dünnwandigen Zellen. An der Innengrenze des intraxylären Weichbastes sind gelbwandige Sclerenchymzellgruppen vorhanden.

Die Markstrahlen sind schmal.

Die Gefässe des Holzes stehen isolirt, haben einfache Durchbrechungen und einen Durchmesser von ca. 0,066 mm; ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Markstrahlparenchym immer mit Hoftüpfeln versehen.

Das dickwandige, ziemlich weitlumige Holzprosenchym ist einfach getüpfelt, das Holzparenchym nur wenig entwickelt.

Der Kork entsteht unmittelbar nach innen von den weisswandigen Sclerenchymfasergruppen, die sich in der primären Rinde finden und besitzt dünnwandige und weitlichtige Zellen. Die äusseren Korkzellen sind auffallend in radialer Richtung gestreckt; dabei ist bemerkenswerth, dass diese Korkzellen, wie ich an geeignetem Materiale nachweisen konnte, erst später, nachdem sie schon verkorkte Wandungen besitzen, dieses radiale Wachsthum zeigen; sie müssen also — obwohl schon mit verkorkten Wandungen versehen — noch lebendig sein.

Der oxalsaure Kalk findet sich in Form von Drusen im Baste und Marke und in ganz kleinen Drusen auch im inneren Weichbaste.

Im Anschlusse an die anatomische Charakteristik der Gattung *Quisqualis* mag noch ein interessantes exomorphes Verhältniss von *Qu. sinensis* hier Erwähnung finden, welches ich an einer im hiesigen botanischen Garten vorhandenen Pflanze zu beobachten Gelegenheit hatte. Die älteren Sprosse dieser Liane sind mit gegenständigen etwa kegelförmigen, geraden, 1,0 - 1,5 cm langen, dornenartigen Bildungen versehen, welche eine für die betreffende Pflanze höchst geeignete Klimmeinrichtung bilden.

Von besonderem Interesse ist die morphologische Bedeutung dieser Dornen.*) Dieselben gehen nämlich aus dem unteren Theile

*) Wie ich nachträglich sehe, sind dieselben Dornen für die Gattung *Combretum* bereits von Holmes (The arrow poison of the pigmies, in Pharmazeutical Journal, Vol. 21. 1890—91, p. 921) beschrieben worden und ist von diesem Autor auch ihre Blattstielnatur erkannt worden.

des Blattstieles hervor und sind daher als Blattstieldornen zu bezeichnen. Dornen, welche in ihrem morphologischen Werthe gleichbedeutend mit ganzen Blättern sind, sind im Allgemeinen nicht selten; dahin gehören beispielsweise ausser den bekannten Blattdornen der Berberitze auch die als kleine Dornen sich darstellenden rudimentären Blätter der *Cacteen* und weiter nach den Untersuchungen Urban's (in Sitz.-Ber. der deutsch. bot. Gesellsch. I. 1883. p. 313. Tafel VIII.) die Blattdornen von *Citrus*. Bei der bekannten xerophilen *Fouquiera splendens* (*Tamariscineen*) ist es weiter der Blattstiel und der daran sich anschliessende untere, vom Leitbündelsystem durch eine Korkbildung sich ablösende Theil der Mittelrippe des Blattes, welcher nach dem Abfallen der kleinen Blattspreite einen Dorn darstellt. Dieser letztere Fall leitet uns zu dem in Rede stehenden von *Quisqualis sinensis* über, bei dem, wie schon gesagt wurde, nur der untere Theil des Petiolus an der Dornbildung betheiligt ist. An dem reichlichen Materiale des Münchener Gartens hatte ich Gelegenheit, die verschiedenen Stadien dieser Dornbildung aufs Genaueste zu verfolgen. Schon an verhältnissmässig jungen Blättern beobachtet man, dass der untere Theil des Blattstieles etwas anschwillt und von dem oberen Theile durch eine seichte ringförmige Furche abgegrenzt wird. Allmählich wird der untere Theil immer dicker, die Epidermis desselben erscheint braun gefärbt, die Ringfurche wird nach und nach immer deutlicher, der untere Theil des Blattstieles immer fester und massiger und endlich fällt das Blatt da, wo die Ringfurche sich befindet, ab und der Dorn ist mithin fertig. Dieser Dorn vergrössert sich aber auch noch nach dem Abfallen des Blattes, bis er endlich die oben angegebene Grösse erreicht hat.

Bevor ich zu den anatomischen Verhältnissen des Dornes übergehe, mag noch beigefügt sein, dass die Dornen anscheinend insbesondere an solchen Zweigen zur Entwickelung kommen, welche frei hängen und deshalb das Bedürfniss haben, sich an andere Pflanzen anzuhängen.

Bezüglich der anatomischen Struktur des Blattstieles ist zunächst hervorzuheben, dass in dem oberen, d. h. nach aufwärts von der Einschnürungsstelle gelegenen Theile die Gefässbündel in Hufeisenform auf dem Querschnitte angeordnet erscheinen, während sie sich unterhalb der Einschnürungsstelle in einen ein centrales Mark umschliessenden Gefässbündelcylinder anordnen. Bemerkenswerth ist dabei noch, dass das hufeisenförmige Gefässbündelsystem im oberen Theile des Blattstieles im Allgemeinen collateral gebaut ist; nur an den beiden Flanken tritt der Weichbast etwas nach oben von dem Holztheile auf. Weiter unten, da, wo wir bereits einem Gefässbündelringe begegnen, erscheinen diese beiden intraxylären Weichbastgruppen deutlich als innerer Weichbast an zwei entsprechenden Stellen; noch weiter unten dann ist ein vollkommener innerer Weichbastring vorhanden. Das Dickenwachsthum in dem Blattstiele durch ein normales Cambium findet selbstverständlich nur in dem unteren, zum Dorn sich ausbildenden und den Gefässbündelring enthaltenden Theile des Blattstieles statt. Dasselbe ist

so beträchtlich, dass der Holztheil im fertigen Dorne bisweilen einen Radius von 2 mm besitzt.

Interessant ist die Thatsache, dass in dem secundär entstehenden Holze nur sehr wenig Gefässe und stets nur solche von sehr kleinem Lumen vorhanden sind. Diese Erscheinung steht im Einklange damit, dass der untere sich verdickende Theil des Blattstieles sich lediglich nur zu einem Dorne ausbildet, also keiner besonders reichlichen Entwickelung der Wasser leitenden Elemente bedarf. Was das Abfallen des Blattes endlich anlangt, so mag bemerkt sein, dass nach innen von der Stelle, an welcher sich die ringförmige Einschnürung befindet und später der Abfall erfolgt, durch das ganze Gewebe des Zweiges hindurch eine lebhafte Zelltheilung vorhanden ist, welche sich durch kleinzelliges, nach verschiedenen Richtungen hin mit Theilwänden versehenes Gewebe kundgibt; an dieser Stelle tritt späterhin eine Korkbildung auf, die das Abfallen des Blattes bewirkt.

Quisqualis indica L.*

Griffith No. 2174. East Bengal.

Ob. Ep. Zellen mit fast geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. fast kreisrund; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,025 mm. — Blattb. bifacial mit Neigung zur centrischen Ausbildung. — Gefässb. Die Nerven fast durchgehend und mit Sclerenchym versehen. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare und einfache C.-H.

Quisqualis longiflora Presl.

Hügel. Calcutta.

Ob. Ep. Zellen mit geradlinigen Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. fast centrisch; P.-G. kurzgliederig; Sch.-G. dicht. — Gefässb. Nerven fast durchgehend mit wenig Sclerenchym. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm Durchmesser. — Trich. Drüsenhaare und einfache C.-H.

Quisqualis sinensis Lieb. et Zucc.

Liebold. Japonia.

Ob. Ep. Zellen mit deutlich undulierten Seitenrändern. — Unt. Ep. ebenso. — Sp.-Oe. nur auf der Blattunterseite vorhanden; Längsdurchmesser der Schl.-Z. ca. 0,019 mm. — Blattb. fast centrisch. — Gefässb. Die Nerven durchgehend und mit etwas Sclerenchym versehen. — Kryst. Drusen bis zu 0,053 mm. — Trich. Drüsenhaare und einfache C.-H.

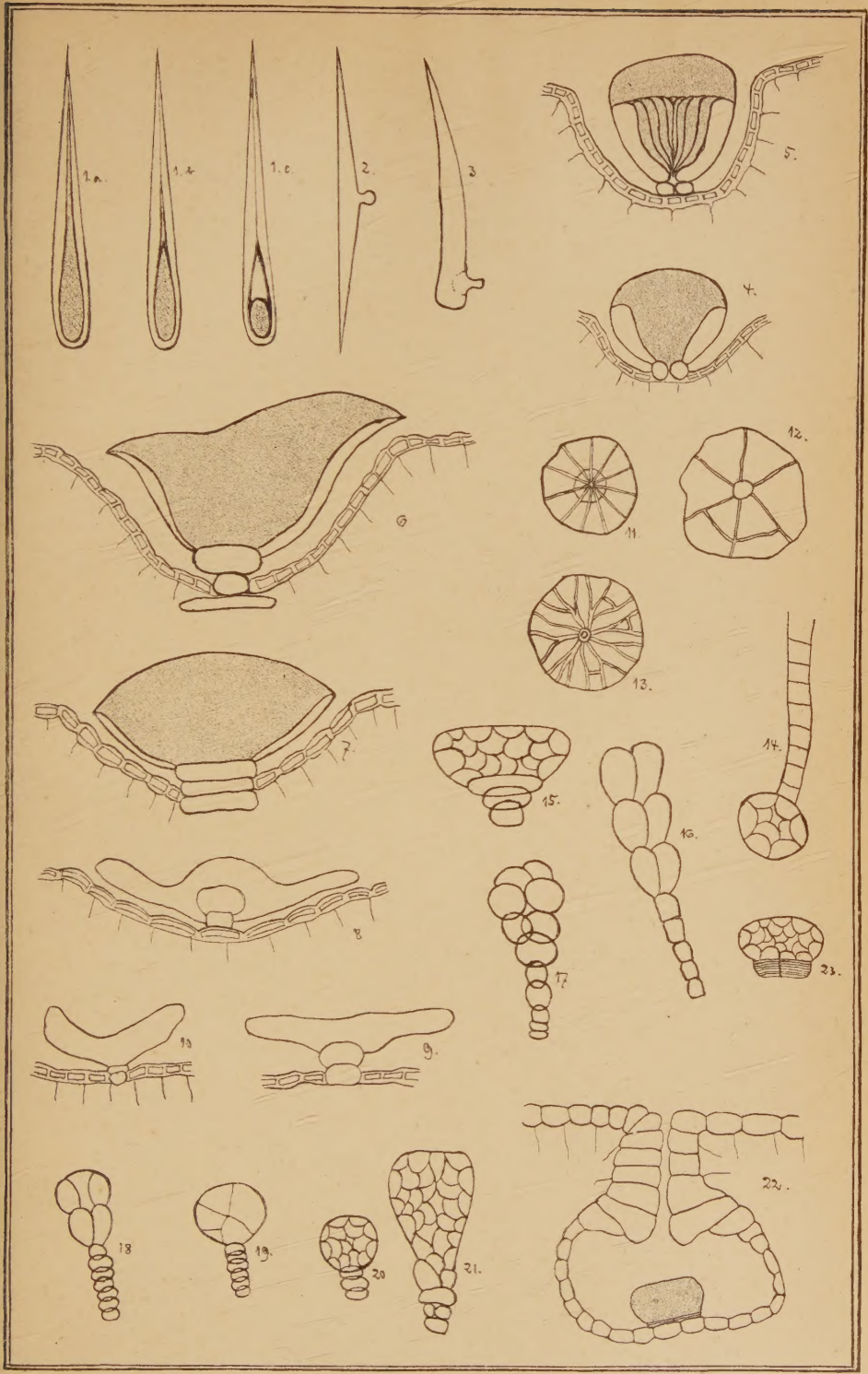
Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1. a, b, c. *Combretaceen*-Haare von verschiedenem Alter.
Fig. 2. Einzellige, zweiarmige Haare von *Conocarpus*.
Fig. 3. Uebergang von den einarmigen zu den zweiarmigen Haaren. (*Term. argentea.*)
Fig. 4. Längsschnitt eines Drüsenhaares mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Calycopteris*.
Fig. 5. Hintere Hälfte eines Drüsenhaares von *Calycopteris*.
Fig. 6. Längsschnitt eines Schülferchens mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Combretum Aubletii*.
Fig. 7. Längsschnitt eines Schülferchens mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Combretum farinosum*.
Fig. 8. Längsschnitt eines Schülferchens mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Combretum ternatum*.
Fig. 9. Längsschnitt eines Schülferchens mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Combretum capituliflorum*.
Fig. 10. Längsschnitt eines Schülferchens mit der quer durchschnittenen Blattepidermis von *Combretum acuminatum*.
Fig. 11. Flächenansicht eines Schülferchens von *Combr. erythrophyllum*.
Fig. 12. „ „ „ „ „ *trichanthum*.
Fig. 13. „ „ „ „ „ *acuminatum*.
Fig. 14. Drüsenhaar von *Combretum bracteosum*.
Fig. 15. „ „ *Quisqualis sinensis*.
Fig. 16. „ „ *Combretum decandrum*.
Fig. 17. „ „ *Quisqualis longiflora*.
Fig. 18, 19. „ „ *Combr. aculeatum*.
Fig. 20, 21. „ „ „ *pilosum*.
Fig. 22. Epidermisgrübchen von *Laguncularia*, ein Drüsenhaar enthaltend.
Fig. 23. Drüsenhaar von *Laguncularia*.

Inhalts-Verzeichniss.

	pag.
Einleitung	1
Allgemeiner Theil	3
Blattstruktur.	3
Allgemeine Uebersicht.	3
Epidermiszellen	4
Papillenbildung	4
Randtüpfel	5
Cuticula	5
Mangel der Verschleimung	5
Hypoderm	5
Spaltöffnungsapparate	5
Epidermoidalgebilde	5
Einfache, einarmige, sog. *Combretaceen*-Haare	5
Einfache, zweiarm. Haare	7
Drüsenhaare	7
kurzgestielte	7
langgestielte	8
Blattstieldrüsen	9
Blattbau	9
Pallisadengewebe	9
Schwammgewebe	9
Nerven	10
Sclerenchymfasern, im Blattgewebe verlaufend	10
Fettkörper	11
Krystalleinschlüsse	11
Axenstruktur	12
Allgemeine Uebersicht	12
Mark	13
Schleimhaltige Secretgänge	14
Gefässbündel	14
Innerer Weichbast	14
Holz	15
Markstrahlen	15
Gefässe	15
Siebtüpfelstruktur	15
Holzprosenchym	17
Holzparenchym	17
Interxylärer Weichbast	17
Sekreträume durch Desorganisation von Holz	18
Rindenstruktur	18
Korkentstehung	18
Korkzellen	19
Primäre Rinde	19
Aussengrenze des Bastes	20
Krystallsclerenchym	20
Aeusserer Weichbast	20
Krystalleinschlüsse	21
Schlüssel zur Bestimmung von *Combretaceen*-Material	21
Specieller Theil	21
Terminalia	22
Calycopteris	31
Conocarpus	33
Ramatuella	34
Anogeissus	35
Guiera	37
Lumnitzera	38
Macropteranthes	39
Laguncularia	41
Combretum	43
Thiloa	53
Cacoucia	55
Quisqualis	56

Druck von Gebrüder Gotthelft in Cassel.


1a.
1b.
1c.
2.
3
5.
4.
6
11.
12.
13.
7.
14.
15.
16.
8
17
23.
10
9.
18
19.
20
21.
22.